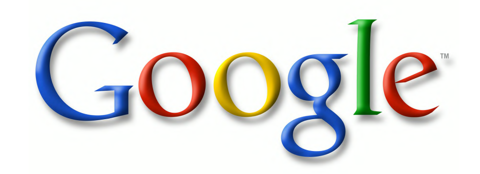






Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 21. Heft 1.

Nürnberg. 1817.
In der Schrag'schen Buchhandlung.

An die Leser.

Des XVIII. Bandes 4tes Heft, oder des Jahrgangs 1816 zwölftes Heft, ist nun erschienen und bereits an alle Buchhandlungen und sonstigen Abnehmer dieser Zeitschrift versendet worden.

d. V.

Literatur.

1.

Neues englisches Färbebuch, oder gründliche Untersuchungen über die Natur beständiger Farben, und der besten Verfahrungsart, solche in der Färberei und Kattundruckerei hervorzubringen, von Ed. Bancroft. Aus dem Englischen, nach der jüngst erschienenen *zweiten Auflage*, übersetzt von *Dr. Joh. Andr. Buchner*, herausgegeben und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von *Dr. J. G. Dingler* u. *W. H. von Kurrer.* 1. Bd. gr. 8. 5 fl.

Wir übergeben hier dem deutschen Publikum ein Werk, welches mit Recht auf den Titel eines *classischen Elementar-Werkes der Färbekunde* Anspruch machen kann, und für die Färber aller Zeiten ein unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch bleiben wird. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir versichern, daſs in Hinsicht auf Vollständigkeit und Vielseitigkeit unsere Literatur noch kein ähnliches Werk aufzuweisen hat. Alles, was der unermüdbare Denker, Forscher und Prüfer *Bancroft* auf den ausgedehnten Gefilden der englischen Färbekunst während einer fünfzigjährigen Geschäftsbahn beobachtet und gesammelt hat, wird hier zur Kenntniſs der deutschen Kunstgenossen gebracht, und durch Anmerkungen erläutert und bereichert, welche nicht bloſs die mannichfaltigen Versuche und Erfahrungen der Herausgeber in den verschiedenen Fächern der Kunst begreifen, sondern auch von den Arbeiten und Forschungen der in neuern Zeiten so weit den Engländern an Geschmack und Kolorit vorgeschrittenen deutschen und französischen Fabrikanten und Färber eine systematische Uebersicht geben. Eine vollständige Literatur über alle Zweige der Kunst verschafft dem denkenden Künstler die Gelegenheit, sich mit dem, was früher in seinem Fache geleistet worden, ausführ-

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, G. Bischof, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

XXI. Band.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1817.

Der

Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen

weiht

den 19 — 21. Band

dieses

Jahrbuches der Chemie und Physik

Herausgeber

als Mitglied einer verehrungswürdigen Akademie.

Inhaltsanzeige
des ein und zwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Das allgemeine Krystallisationssystem der chemischen Elemente.

Von

J. J. BERNHARDI.

In meinen frühern krystallogischen Aufsätzen habe ich an mehrern Orten auf folgende merkwürdige Thatsachen hingewiesen:

1. dafs Stoffe von regelmäfsiger Grundform *) in ihrer Verbindung diese Gestalt jederzeit behaupten, wie davon die Verbindungen der Metalle das gemeinste Beispiel geben; dafs hingegen Stoffe von unregelmäfsiger Grundform durch ihre Vereinigung sowohl regelmäfsig als unregelmäfsig krystallisirte Körper bilden,

2. dafs ein Stoff, welcher mit einem andern eine Verbindung eingeht, nur dann erst in seiner Grundform verändert wird, wenn die vereinigten Stoffe im gehörigen Mengenverhältnisse stehen. Man darf sich deshalb nur an die Verbindungen der Metalle mit Sauerstoff er-

*) Ich verbinde mit diesem Ausdruck: *Grundform* immer den von mir angegebenen Begriff.

innern; als Oxydule bleiben sie immer in den Gränzen der regelmäfsigen Form, und erst wenn die Oxydation weiter vorschreitet, verändern sie dieselbe gänzlich.

Betrachten wir diese Erscheinungen als allgemeine Gesetze der Krystallisation (wie sie sich denn durchgängig als solche bestätigen), so ergiebt sich daraus, dafs alle Unregelmäfsigkeit der Grundform nur von gewissen Principien herrühren kann, die ursprünglich eine solche besitzen. Es entsteht daher die interessante Frage, welchen chemischen Elementen darf man eine solche unregelmäfsige Grundform zuschreiben, und auf welchen Wegen können wir zur Kenntnifs derselben gelangen?

Es führen, so viel ich sehe, drei Wege zum Ziel, wobei wir freilich auf dem zweiten manche Klippe zu erglimmen haben, und auf dem dritten die Gegenstände nur in Nebel gehüllt erblicken. Der erste und sicherste Weg ist der den unmittelbaren Anschauung und Ausmessung, aber nur den geringern Theil der Elemente werden wir auf demselben gewahr. Es gehören dahin besonders viele Metalle nebst dem Kohlenstoff, die sich uns in regelmäfsiger Form zeigen, während der Schwefel seine unregelmäfsige zu erkennen giebt.

Auf dem zweiten Wege haben wir viele und grofse Schwierigkeiten zu überwinden, indessen können wir desselben durchaus nicht entbehren, so lange uns Natur und Kunst nicht alle chemischen Urstoffe in Krystallgestalt darzustellen vermag. Dieser Weg besteht nämlich darin, dafs wir aus den Grundformen, welche die Verbindungen eines Elements mit den übrigen darbieten, auf die eigene

Grundgestalt desselben einen Schluſs machen. Als Leitfaden dienen uns hierbei die eben angegebenen Gesetze der Krystallisationen, auſserdem aber noch verschiedene andere, die wir weiter unten näher kennen lernen wollen. Mittelst ihrer gelangen wir, wenn uns von einem Elemente eine hinreichende Anzahl seiner Verbindungen in vollkommner Krystallgestalt gegeben ist, ziemlich sicher zum Ziele. Der Sauerstoff z. B. giebt mit den gediegenen Metallen auf dem höchsten Grade der Oxydation, wofern das Oxyd krystallisirbar ist, immer einen Körper von unregelmäſsiger Grundform: wir folgern daher mit Recht, daſs derselbe, wie er für sich in Krystallen darzustellen, als ein Körper von unregelmäſsiger Gestalt erscheinen würde. Alle Einwürfe, die man hiergegen machen könnte, dienen, wie die Folge lehren wird, nur dazu, um die Wahrheit dieses Satzes in noch gröſserem Glanze darzustellen. Eben so sicher schlieſsen wir, daſs ein für sich nicht krystallisirbarer Grundstoff eine regelmäſsige primitive Form besitze, wenn er, mit andern regelmäſsigen in gehörigen Verhältnissen verbunden, deren Grundgestalt nicht abzuändern vermag.

Den dritten Weg, einen düstern Seitenpfad, benutzen wir nur dann, wenn es uns zur Zeit unmöglich fällt, auf den beiden andern Wegen zur Kenntniſs der primitiven Form eines Körpers zu gelangen. Es ist der Weg der Analogie, vermöge deren wir einstweilen annehmen, daſs z. B. allen eigentlichen Metallen eine regelmäſsige Grundgestalt zukömmt, wiewohl uns verschiedene in dieser Hinsicht noch nicht hinlänglich bekannt sind.

Auf diesen verschiedenen Wegen gelangen wir nun zu folgender Classification der chemischen Elemente:

I. E. von regelmäſsiger GF.			II. E. v. unregelm. GF.	
A.	B.	C.	A.	B.
Chlorin	Silicium	Tellur	Sauerstoff	Schwefel
Fluorin	Argillium	Arsenik	Stickstoff	Phosphor
Jodin	Zirkonium	Antimon	Wasserst.	Boron
Demant	Thorinium	Chrom		
	Glycinium	Molybdän		
	Yttrium	Wolfram		
	*	*		
	Talcium	Zinn		
	Calcium	Zink u. s. w.		
	Strontium			
	Baryum			
	Natrium			
	Kalium			

Um Kürze im Ausdruck zu erhalten, ist es nothwendig, sowohl die Classe der Grundstoffe von regelmäſsiger Form, als die von unregelmäſsiger mit einem gemeinschaftlichen Namen zu bezeichnen. Die erstere glaube ich am schicklichsten *Metalle* zu nennen, damit man mit diesem Worte einmal wieder einen bestimmten Begriff verbinden könne. Mir scheinen wenigstens alle bisher zwischen Metallen und Nichtmetallen gezogene Gränzen weniger bestimmt, als diese; daher denn auch einige Chemiker das Gebiet der erstern so sehr erweitert haben, daſs man kaum einsieht, was davon für die letztern übrig bleibt. — Die chemischen Elemente von unregelmäſsiger Grundform nenne ich

Urspathe. Spath scheint mir nämlich hauptsächlich das Wort in der deutschen Sprache zu seyn, das auf den Begriff einer unregelmäfsigen Krystallisation hindeutet, wiewohl es freilich durch Mifsbrauch auch auf Körper von regelmäfsiger Form angewandt worden ist. Um alle Mifsdeutung zu verhüten, habe ich ihm daher noch eine Sylbe vorgesetzt, die zugleich auf den elementarischen Charakter jener Stoffe hinweiset. Die Verbindungen der Metalle mit den Urspathen kann man, wenn dadurch eine neue Grundform hervorgegangen ist, *Metallspathe* nennen, vielleicht auch *Erze*, da man mit diesem Ausdrucke vorzugsweise Schwefelmetalle, Metalloxyde und einige Metallsalze zu bezeichnen pflegt.

Auf diese Weise zerfallen die Körper fürs erste in drei Classen, welche nicht nur dem Chemiker, sondern auch dem wissenschaftlichen Mineralogen eine feste Basis für sein System zu geben versprechen. In jeder Classe mufs man von den dahin gehörigen einzelnen Stoffen ihre Verbindungen unter einander trennen. Beide sind in der ersten Classe immer von regelmäfsiger Form. In dieselbe setzen wir auch diejenigen Körper, in welchen zwei Urspathe angetroffen werden, aber nicht in hinlänglicher Menge, um die regelmäfsige Form verändern zu können, also die Oxydule etc. In der zweiten und dritten Classe treffen wir unter den Verbindungen der Metallspathe und der Urspathe, so wie auch bei denjenigen Substanzen, die aus einer Metallspathverbindung und einer Urspathverbindung zusammengesetzt sind, nicht lauter unregelmäfsige, sondern auch einige Körper von regelmäfsiger Grundform an. Es lassen sich indes-

sen deren, wie die Folge lehren wird, kaum mehr als sechs mit Sicherheit aufweisen.

Gäbe es bloſs Metalle, oder hätten diese doch in jedem krystallisirten Körper das Uebergewicht, so würden wir alle Krystallisation aus der regelmäſsigen Form abzuleiten vermögen. Alle Unregelmäſsigkeit derselben hängt bloſs von den Urspathen und ihrem oft überwiegenden Einfluſs auf die Metalle ab.

Jede Verbindung eines Metalls und eines Urspaths, so wie auch die Vereinigung zweier Metallspathe, oder eines Metallspaths mit einer Urspathverbindung kann uns nur in drei verschiedenen Grundformen erscheinen, nämlich entweder in einer neuen, oder in der Grundform eines der Stoffe, die sich mit einander verbinden. Es ist durchaus kein Beispiel bekannt, daſs irgend ein Metalloxyd nach den verschiedenen Graden der Oxydation auch verschiedene Grundformen annähme, sondern auf den niedern, wo wir es Oxydul nennen, besitzt es die regelmäſsige Form des Metalls, und erst als vollkommnes Oxyd erhält es eine eigenthümliche Form. Eben so geht es mit den Schwefelmetallen; deren regelmäſsige Grundform sich nur erst dann ändert, wenn der Schwefel sich in gehöriger Menge damit verbindet. Im Maximum zugesetzt würde der Schwefel ein Metall in seiner eignen Form verwandeln; und vielleicht geschieht dieſs wirklich bei seiner Verbindung mit Arsenik, wenigstens ist noch kein vollständiger Beweis für das Gegentheil geliefert, obgleich *Hauy* seine erste Meinung zurückgenommen hat. Thonerde und Kieselerde haben als vollkommne Oxyde des Argilliums und Siliciums jede ihre eigenthümliche Grund-

form, wie sie sich aus dem Sapphir und Bergkrystall entnehmen läfst. Wird der Thonerde ein wenig Kieselerde hinzugemischt, wie es z. B. im Demantspath, und noch mehr im Andalusit der Fall ist, so ändert sich deshalb noch nicht ihre Grundform; eben so wenig bemerkt man dieses an der Kieselerde bei einem Zusatze von Thonerde, worüber die unreinen Abänderungen von Quarze und andern Mineralien uns belehren können; — nur erst dann entsteht eine eigenthümliche, und zwar die regelmäfsige Form, wenn Kieselerde und Thonerde in einem gewissen Verhältnisse mit einander verbunden werden, wo weder die Krystallisationskraft der einen, noch der andern Substanz das Uebergewicht gewinnen kann. Es versteht sich, dafs diese Verhältnisse so gut wie die stöchiometrischen nach Beschaffenheit der Stoffe veränderlich sind, so dafs nicht immer bei der Vermischung zweier verschieden gestalteter Stoffe von (dem Gewicht oder Volumen nach) gleiche Menge eine eigene Form hervorgeht; es können vielmehr zwei, drei, vier, ja fünf und noch mehr Antheile einer Substanz erforderlich seyn, ehe sie sich mit einem Antheile einer andern zu einem Körper von eigenthümlicher Krystallgestalt umbildet. Es würde daher ganz ohne Grund seyn, wenn Jemand von der regelmäfsigen Grundform, welche z. B. das Eisen im Schwefelkies beibehält, ungeachtet darin vier Antheile Schwefel blofs mit einem Antheile Eisen verbunden sind, einen Einwurf gegen die Richtigkeit der aufgestellten Gesetze hernehmen wollte. Sie erscheinen hier vielmehr im hellsten Lichte; denn da das Eisen so hartnäckig seine Grundform behauptet, dafs selbst zwei Antheile Sauerstoff die

von einem Antheile Eisen noch nicht umzuändern vermögen, wiewohl sie durch eine noch gröfsere Menge von Sauerstoff allerdings umgewandelt wird, so darf man sich nicht wundern, wenn von einem in der Regel weit minder mächtigen Stoffe, wie dem Schwefel, selbst vier Antheile diefs noch nicht zu bewirken im Stande sind.

Ein ganz anderes Gesetz findet Statt, wenn eine Verbindung von zwei Metallspathen (oder von einem Metallspathe mit einer aus zwei Stoffen bestehenden Urspathverbindung) sich mit einem dritten Metallspathe oder einer andern Verbindung von zwei Metallspathen chemisch vereinigt. Es entsteht dann niemals eine neue Grundform, das quantitative Verhältnifs sey, welches es wolle, sondern die Form, in welcher uns der neue Körper erscheint, kann immer durch einfache Verhältnisse der Abnahme aus der Grundform der einen oder der andern Verbindung abgeleitet werden. Ich habe diefs bereits früher durch eigene Versuche an den Verbindungen des Kupfer-, Eisen- und Zinkvitriols nachgewiesen*) und neuerdings sind dieselben durch die vom Hrn. *Beudant* angestellten**) bestätigt worden. Aus eben dem Grunde kann die Verbindung des kohlensauren Kalks mit dem kohlensauren Strontian im Arragonit nicht eine eigenthümliche Grundform annehmen, sondern sie mufs entweder aus der des erstern, oder aus der des letztern Salzes ableitbar seyn. Dafs sie aus jener abgeleitet werden müsse, habe ich schon früher be-

*) *Gehlen's* Journ. f. Chemie Bd. 8. S. 385.

**) *Schweigger's* Journ. f. Chemie Bd. 19. S. 462.

wiesen. Die Einwendungen, welche Hr. *Hauy* dagegen gemacht hat, werde ich an einem andern Orte wiederlegen. Eben dieser Arragonit, so wie viele andere ähnliche Zusammensetzungen beweisen indessen, dafs ungeachtet bei solchen Verbindungen die Grundform dieselbe bleibt, doch die Krystallisationsachse, die Verhältnisse der Abnahme, die Zonen und Glieder, kurz das ganze Krystallisationssystem sich zuweilen bedeutend verändere, und dafs man die secundären Gestalten oft weit leichter erkläre, wenn man andere Flächen für die primitiven annimmt. Da nun nach meinen Begriffen der Unterschied zwischen primitiven und secundären Flächen nicht von der Natur anerkannt wird, sondern nur als ein Hülfsmittel betrachtet werden mufs, um Krystalle bequem beschreiben zu können, so darf man da, wo man verschiedene Krystallisationssysteme wahrnimmt, auch die Flächen aus mehr als einer Grundform ableiten, wenn auch zwischen diesen Grundformen keine wesentliche Verschiedenheit ist, sondern nur eine, die sich auf das davon besser abzuleitende Krystallisationssystem bezieht. Ich nenne sie daher die *systematische*, um sie von jener *wesentlichen* zu unterscheiden. Wesentlich verschiedene Grundformen können nicht aus einander abgeleitet werden, es sey denn durch irrationale Verhältnisse; bei den blofs systematisch verschiedenen kann es durch die gewöhnlichen einfachen Verhältnisse der Abnahme geschehen. Zuweilen betreffen solche systematische Verschiedenheiten auch nur einzelne Theile des Systems, so kann die Zahl der Glieder und die Krystallisationsachse dieselbe bleiben, aber wir bemerken eine ganz andere Folge der Verhältnisse der Abnahme u. s. w. Doch diefs gehört nicht hieher!

Eine ganz eigenthümliche Erscheinung, die übrigens mit keinem der angeführten Gesetze in Widerspruch steht, ist die, daſs eine Verbindung von zwei bis drei Urspathen mit einem Metalle in gewissen Mengenverhältnissen eigenthümliche Grundformen giebt, wiewohl sich vor der Hand noch nicht sagen läſst, ob diese Grundformen wesentlich oder bloſs systematisch von einander verschieden sind. Diese Erscheinung gewähren uns zur Zeit nur die durch organische Kräfte bewirkten Verbindungen des Sauerstoffs und Wasserstoffs, oder dieser beiden und des Stickstoffs mit dem Kohlenstoffe, und zwar scheinen sie eben so viel verschiedene primitive Formen zu begründen, als verschiedene quantitative Verhältnisse bemerkt werden. Die vegetabilischen und thierischen Säuren geben uns hinreichende Beispiele von solchen Zusammensetzungen; allein eben weil dieselben eigenthümliche Grundformen besitzen, kann man nicht annehmen, daſs z. B. die wesentlichen Bestandtheile der Sauerkleesäure bloſs Kohlenstoff und Sauerstoff seyn, so lange man nicht nachweiset, daſs die kohlensauren Salze auch mit den sauerkleesauren in Hinsicht ihrer Grundform bloſs systematische Verschiedenheit zeigen. — Man könnte vielleicht diese dreifachen und vierfachen Verbindungen, welche uns die organischen Reiche liefern, doppelte und dreifache Metallspathe nennen, um sie von den gedachten einfachen zu unterscheiden.

Ein Metallspath tritt mit nicht mehr als zwei andern Metallspathen zu neuen Körpern von derselben Grundform zusammen. Die primitiven Formen, welche er mit den übrigen Metallspathen giebt, sind, wo nicht wesentlich, doch immer

systematisch verschieden. Von jenen zwei Metallspathen, mit welchen sich ein dritter zu Körpern von derselben Grundform verbinden kann, steht dann immer der eine in der electrochemischen Reihe der Metallspathe über ihm, und der andere unter ihm. Ein Beispiel giebt uns die Thonerde. Sie verbindet sich als Basis mit der Kieselerde zur regelmäſsigen Form (im Granat etc.) als Säure mit der Talkerde zu ebenderselben (im Spinell etc.). Die Ursache hiervon mag darin liegen, daſs die zwei Metallspathe, welche sich mit dem dritten zu Körpern von gleicher Grundgestalt verbinden, im Wesen der Grundform übereinstimmen, und nur systematisch verschieden sind; und da nun überhaupt, wenn sich zwei Metallspathe mit einander zu einem neuen Körper von eigenthümlicher Gestalt verbinden, diese immer das Mittel zwischen den beiden Grundformen zu halten scheint, aus welchen sie entsprang, so wird auch in manchen Fällen, wie in dem angeführten, eine regelmäſsige Form entspringen, wenn die sich dazu vereinigenden Metallspathe vorher gleichweit (nur in entgegengesetzter Richtung) von ihr abstanden. So bildet die Kieselerde in ihrer Grundform ein stumpfes Rhomboëder, in welchem die halbe horizontale Diagonale der Rautenfläche sich zur schrägen wie $\sqrt{15}$: $\sqrt{13}$ verhält; die Thonerde scheint dagegen ein spitziges darzustellen, in welchem umgekehrt die halbe horizontale Diagonale zur schrägen in dem Verhältnisse von $\sqrt{13} : \sqrt{15}$ steht. *Hauy* giebt zwar statt des letztern Verhältnisses das von $\sqrt{15} : \sqrt{17}$ an, allein dieſs beruht wahrscheinlich auf einem Irrthum. In der That ist auch der Unterschied, der bei unserer Annahme für die von *Hauy* angegebe-

nen Maſse der Winkel entsteht, sehr unbedeutend; und bei der Unvollkommenheit und Kleinheit, in welcher man die Krystalle der Thonerde gewöhnlich erhält, kaum mittelst eines Goniometers zu entdecken. Bei den ebenen Winkeln der primitiven Rautenfläche beträgt der Unterschied nicht mehr als 30′ 26″, und bei den Einfallswinkeln der Flächen bloſs 27′ 1″. Da die Talkerde sich mit der Thonerde ebenfalls zu einem Körper von regelmäſsiger Form verbindet, so darf man nicht nur mit Recht schlieſsen, daſs ihre Grundform im Wesentlichen die der Kieselerde seyn, und nur ein Unterschied im Krystallisationssysteme Statt finden werde, sondern es läſst sich auch weiter folgern, daſs die Verbindung der Kieselerde und Talkerde, die ich Kieseltalk genannt habe, eine von beiden nicht wesentlich verschiedene Grundgestalt besitzen müsse; denn so wie zwei Körper von regelmäſsiger Gestalt durch ihren Zusammentritt keine andere als wieder eine regelmäſsige bilden, eben so werden zwei Metallspathe von derselben unregelmäſsigen Grundgestalt diese auch in ihrer Verbindung beibehalten. Die Richtigkeit der ersten Folgerung kann ich weiter nicht nachweisen, da uns die reine Talkerde nicht im krystallisirten Zustande gegeben ist, wohl aber die der zweiten. Für die Grundform des Kieseltalks habe ich zwar früher *), auf *Hauy's* Angaben beim Pyroxen fuſsend, im Rhombenoktaëder angenommen, in welchem die geraden Linien, die von den Ecken A, E, O zum Mittelpuncte gezogen werden können, sich wie $\sqrt{13} : 6 : \sqrt{156}$ verhalten, allein mit Unrecht; denn

*) *Gehlen's* Journ. f. Chemie 9. Bd. S. 55.

die Winkel, unter welchen die gewöhnlichen Seitenflächen des Pyroxens zusammenstossen, betragen offenbar nicht 92° 7′ 21″ und 87° 52′ 39″, wie aus dieser Voraussetzung folgt, sondern ziemlich genau 93° und 87°. Man muſs daher statt jenes Verhältnisses, das von $\sqrt{10} : \sqrt{27} : \sqrt{120}$ setzen, wo dann die angegebenen Winkel 93° 1′ 0″ und 86° 59′ 0″ messen. Diese Form läſst sich aber auf eine ziemlich einfache Weise aus dem primitiven Rhomboëder der Kieselerde ableiten. Aus jedem Rhomboëder kann man nämlich ein Rhombenoktaëder darstellen, wenn man vier der primitiven Flächen, und vier ähnliche, die aus dem Gesetze $^2\overset{1}{E}{}^2$ entspringen, gehörig zusammenfügt. In einem solchen Oktaëder ist die Achse gleich der Achse des Rhomboëders, also bei der Kieselerde $= \sqrt{72}$. Die gerade Linie, die von der stumpfern Seitenecke des Oktaëders zur gegenüberstehenden gezogen werden kann, ist gleich der horizontalen Diagonale des Rhomboëders, also hier $= \sqrt{60}$. Die gerade Linie hingegen, welche von einer spitzern Seitenecke des Oktaëders zur andern läuft, hat die dreifache Länge der senkrechten Linie auf der Achse des Rhomboëders, und kann also bei der Kieselerde $= \sqrt{180}$ gesetzt werden. Das Verhältniſs dieser drei Linien in kleinern Zahlen ausgedrückt, ist das von $\sqrt{6} : \sqrt{5} : \sqrt{15}$, und hiermit ist uns dann zugleich das Verhältniſs gegeben, welches in einem solchen Rhombenoktaëder die geraden Linien, die man von den drei verschiedenen Ecken zum Mittelpuncte führen kann, besitzen werden. Lassen wir jetzt das Gesetz $^1\overset{8}{\underset{6}{O}}{}^7$ auf das primitive Rhombenoktaëder des Kieseltalks wirken, so erhalten wir ein

neues Rhombenoktäeder, in welchem sich die angegebenen Linien genau so verhalten, wie in dem aus dem Rhomboëder der Kieselerde erzeugten; die Achse hat sich aber gewendet, indem die Seitenecken E des Rhombenoktaëders des Kieseltalks bei dem aus dem Rhomboëder der Kieselerde dargestellten zu Endecken werden. — Dasselbe Gesetz, welches die Metallspathe bei ihrer Verbindung befolgen, scheint auch bei der Verbindung der Urspathe zu Grunde zu liegen, wie sich weiter unten noch näher ergeben wird. Ganz anders verhält es sich dagegen, wenn ein Urspath mit einem Metalle oder auch mit einem Metallspathe zu einem Körper von eigenthümlicher Grundform zusammentritt. Im ersten Falle steht nämlich die Grundform der Verbindung nicht im Mittelpuncte zwischen den Grundgestalten der beiden vereinigten Stoffe (denn sonst müfsten ja alle Oxyde eine und dieselbe Grundform besitzen), sondern es sind hier noch andere uns unbekannte Verhältnisse, in welchem die verschiedenen Stoffe zu einander stehen, im Spiele. Dafs diese dann auch bei der Einwirkung der Urspathe auf Metallspathe in Anschlag gebracht werden müssen, beweiset uns die schwefelsaure Thonerde. Enstände ihre regelmäfsige Grundform zu Folge des Gesetzes, das bei den Verbindungen der Metallspathe in Wirksamkeit tritt, so müfste die Schwefelsäure auch dieselbe Grundform besitzen, wie die Kieselerde, und mithin alle Verbindungen der Kieselerde und der Schwefelsäure mit den verschiedenen Basen darin nicht wesentlich abweichen, allein diefs ist durchaus nicht der Fall, wie mich eine sehr genaue Untersuchung aller dieser Verbindungen aufs vollkommenste überzeugt hat.

Gegen die Allgemeinheit dieser Gesetze scheinen bedeutende Einwürfe gemacht werden zu können, indem nicht nur manche Körper von unregelmäſsiger Form mit andern die gröſste Aehnlichkeit besitzen, sondern auch in der Reihe der salzsauren, der fluſssauren, der salpetersauren und der arseniksauren Salze mehrere Verbindungen vorkommen, welche offenbar aus der regelmäſsigen Grundform entspringen.

Allein, was die sogenannten salzsauren und fluſssauren Salze von regelmäſsiger Grundform betrifft, so würden die aufgestellten Gesetze nur dann an ihnen Schiffbruch leiden, wenn die Theorie derjenigen, welche in der Salzsäure und Fluſssäure Zusammensetzungen des Sauerstoffs mit eigenen Grundlagen erblicken, vollkommen gegründet wäre. Sobald man hingegen die Existenz eines Chlorins und Fluorins annimmt, und jene Säuren aus der Verbindung dieser Stoffe mit Hydrogen hervorgehen läſst, so kann man bei der Voraussetzung, daſs dem Chlorin und Fluorin selbst eine regelmäſsige Grundform zukömmt, auf das bündigste darthun, daſs sie von jenem Gesetze kein Haar breit abweichen. Alle Verbindungen des Chlorins und Fluorins lassen sich nämlich unter drei Abtheilungen bringen: die wasserfreien, die wenig Wasser enthaltenden und die wasserreichen. Die erstern, welche eine Verbindung des Chlorins mit einem andern Metalle darstellen, und unter dem Namen der reinen Chloruren und Fluoruren begriffen werden können, zeigen sich jederzeit in regelmäſsiger Krystallgestalt, wie hiervon der Fluſsspath ein Beispiel geben kann. Die zweiten, die wasserarmen, stellen Hydruloxydule, oder wenn man lieber will, Hy-

drotule vor, und da nach dem zweiten Gesetze der Krystallisation das Oxydul immer eine regelmäſsige Grundform besitzt, und dieſs nothwendiger Weise auch vom Hydrul gilt, so müssen auch die Hydruloxydule, wie das salzsaure Kali, das salzsaure Natron etc. in regelmäſsiger Form erscheinen. Die dritten hingegen, die wasserreichen, welche wahre Hydruroxyde, oder wenn man will Hydrate, vorstellen, wie der salzsaure Kalk, der salzsaure Baryt, der salzsaure Strontian etc. zeigen sich jederzeit in Krystallen von unregelmäſsiger Gestalt. Könnten sie im wasserfreieren Zustande krystallisirt dargestellt werden, so würden sie unstreitig auch eine regelmäſsige Form annehmen. Was die Wahrheit des Gesagten noch mehr bestätigt, sind die Hydriodinsalze, die sich, so weit ich sie kenne, auf gleiche Weise verhalten.

Einen ganz andern Grund hat es dagegen, daſs auch in der Reihe der salpetersauren Salze, diejenigen, welche wenig Wasser enthalten, uns ebenfalls in Krystallen von regelmäſsiger Grundgestalt erscheinen. Die Ursache hiervon liegt nämlich, aller Wahrscheinlichkeit nach darin, daſs die Salpetersäure selbst eine regelmäſsige Grundform besitzt. Verbindet sich daher dieselbe mit einem bloſsen Oxydul, und tritt überdieſs wenig Wasser hinzu, so kann keine andere als eine regelmäſsige Krystallisation nach den aufgestellten Gesetzen hervorgehen. So verhält es sich offenbar mit dem salpetersauren Blei, in welchem kein vollkommnes Oxyd, sondern bloſs das gelbe Oxydul enthalten ist. Vielleicht ist dieſs auch mit dem salpetersauren Baryt und salpetersauren Strontian der Fall,

wiewohl bei obiger Voraussetzung noch andere Erklärungsarten zulässig sind.

Was man für arseniksaure Salze von regelmäſsiger *Form* ausgiebt, sind sicher nur arsenigsaure, also Verbindungen des regelmäſsig geformten Arsenikoxyduls mit andern Oxydulen von gleicher Form; so das sogenannte arseniksaure Eisen, dessen grüne Farbe schon auf die Vermuthung leitet, daſs das Eisen darin bloſs im oxydulirten Zustande enthalten sey.

Was die unregelmäſsigen Formen betrifft, in welchen einige ihrer Mischung nach verschiedene Körper mit einander übereinkommen sollen, so läſst sich von denjenigen kein Einwurf hernehmen, die keinen Bestandtheil mit einander gemein haben, wie z. B. der kohlensaure Kalk und der Turmalin, welchen ich als ein Kieselnatron (eine Verbindung der Kieselerde mit Natron) seinen wesentlichen Bestandtheilen nach betrachte, — sondern was man in dieser Hinsicht als Abweichung von dem allgemeinen Gesetz anführen könnte, wie die angebliche Identität der Grundform des kohlensauren Eisens und des kohlensauren Kalks, so wie die des schwefelsauren Zinks und der schwefelsauren Talkerde.

Allein, wenn Jemand die Ursache, warum sich der späthige Eisenstein in der Grundform des Kalkspaths zeigt, darin suchen wollte, daſs kohlensaures Eisen und kohlensaurer Kalk dieselbe primitive Gestalt besäſsen, so lassen sich dagegen sehr erhebliche Einwendungen machen. Man hat nämlich in den mehrsten Abänderungen des späthigen Eisensteins wirklich kohlensauren Kalk gefunden; in den dunkler gefärbten freilich oft nur sehr wenig; allein

es ist ja bekannt, daſs auch in andern Doppelsalzen der formbestimmende Bestandtheil in auffallend geringer Menge in einer Substanz vorhanden seyn kann, wie dieſs unter andern meine Untersuchungen über einige Arten der schwefelsauren Metalle, so wie die ähnlichen, welche *Beudant* anstellte, hinlänglich gelehrt haben. Hierzu kömmt dann, daſs man wohl bei den mehrsten chemischen Analysen zu viel auf die Unlöslichkeit des kohlensauren Kalks im Wasser rechnete, und daher desselben weniger daraus erhielt, als wirklich darin enthalten ist. Endlich war auch bei vielen dunklern Abänderungen, die gewöhnlich schon viel von Verwitterung gelitten haben, wahrscheinlich ein Theil des kohlensauren Kalks bereits vom Wasser weggeführt worden. Unter diesen Umständen darf man sich dann nicht wundern, wenn einige zuweilen gar keinen kohlensauren Kalk in diesem Minerale fanden.

Ueber die Krystalle des Bittersalzes und des Zinkvitriols erklärte sich schon *de l'Isle* dahin, daſs er keinen Unterschied zwischen ihnen finden könne, und ich selbst war früher geneigt, ihnen eine und dieselbe Grundform zuzuschreiben; allein spätere Untersuchungen an vollkommen ausgebildeten Krystallen lassen mir kaum einen Zweifel übrig, daſs die Winkel und mithin die Grundgestalten des Bittersalzes und Zinkvitriols von einander verschieden seyn. Ich werde davon bei einer andern Gelegenheit noch besonders sprechen.

Noch muſs ich hier des krystallometrischen Verhältnisses gedenken, welches zwischen dem kohlensauren und dem schwefelsauren Blei Statt findet, indem dasselbe ebenfalls eine Ausnahme von der

Regel zu machen scheint. *Hauy* schreibt nämlich beiden Substanzen ein Rectangulärοktaëder als Grundform zu, in welchem das Verhältniſs der drei geraden Linien, die vom Mittelpuncte aus senkrecht auf die lange und kurze Seitenlinie des Rectangulums, so wie auf die ihm gegenüberstehende Ecke gezogen werden können, bei dem kohlensauren Blei wie $\sqrt{5} : 2 : \sqrt{8}$, bei dem schwefelsauren wie $\sqrt{5} : 1 : \sqrt{2}$ seyn soll. Da nun die beiden letztern Werthe bloſs die Hälfte der ähnlichen im kohlensauren Blei sind, so begreift man leicht, wie durch ganz einfache Verhältnisse der Abnahme die eine Form aus der andern abgeleitet werden könnte. Fänden daher jene Verhältnisse der Dimensionen wirklich Statt, so würde dadurch das oben aufgestellte Gesetz wo nicht aufgehoben werden, doch eine beträchtliche Beschränkung erleiden. Allein an deutlich ausgebildeten Krystallen von Bleivitriol finde ich die Maſse der Winkel bedeutend von denen verschieden, welche *Hauy* angiebt; ich kann daher jene Bestimmungen nicht für richtig halten. —

So hätten wir dann von einigen der vorzüglichsten Gesetze der Krystallisation den Nebel, der sie uns so lange verhüllte, zum Theil entfernt, und uns überzeugt, daſs auch im Reiche der Krystalle alles in der schönsten Harmonie steht. In dem Folgenden werde ich noch einige der wichtigsten Thatsachen angeben, worauf sich die Eintheilung der chemischen Elemente in Metalle, als Stoffe von regelmäſsiger Grundform, und in Urspathe als Substanzen von unregelmäſsiger primitiver Gestalt vorzüglich gründet, wobei ich mich indessen kurz fasse, da ich die weitere Auseinandersetzung mancher Puncte besondern Abhandlungen vorbehalten habe.

Was uns nöthigt, dem Chorin und dem Fluorin eine regelmäfsige Grundform zuzuschreiben, das ist der bereits erwähnte Umstand, dafs alle wasserfreien und wasserarmen Verbindungen diesen Stoffe mit Metallen sich in der Gestalt der drei ersten Gattungen Platonischer Körper zeigen. Dasselbe gilt auch für das Jodin. Vom Demant oder Kohlenstoff, so wie von vielen Metallen lehrt es die unmittelbare Messung; für andere, wie für Kalium, Natrium, Calcium etc. kann es aus ihren wasserarmen Verbindungen mit Chlorin, Fluorin und Jodin geschlossen werden. In Hinsicht der übrigen nehmen wir es einstweilen zu Folge der Analogie an.

Die unregelmäfsige Grundform des Sauerstoffs zu beweisen, haben wir, wie schon oben bemerkt wurde, Thatsachen in Menge, desto weniger hingegen sprechen für die Unregelmäfsigkeit der primitiven Gestalt des Stickstoffs und Wasserstoffs. Indessen wird sie doch durch Folgendes aufser Zweifel gesetzt. Stickstoff und Wasserstoff bilden in ihrer Verbindung offenbar einen regelmäfsigen Körper, das Ammoniak, wie sich aus den Verbindungen desselben mit Chlorin, Fluorin und Jodin schon ergiebt. Beide sind also entweder regelmäfsig oder unregelmäfsig; die Annahme, dafs nur einer regelmäfsig, der andere unregelmäfsig sey, wäre allen Gesetzen der Krystallisation zuwider. Wenn wir also beweisen, dafs der eine unregelmäfsig sey, so folgt daraus von selbst, dafs auch der andere eine unregelmäfsige Form besitzen müsse. Für den Stickstoff läfst sich diefs nun schon dadurch nachweisen, dafs er in Verbindung mit Sauerstoff ebenfalls einen Körper, die Salpetersäure, giebt, die

wir für regelmäſsig annehmen müssen, wenn wir andere Erscheinungen, wie oben gezeigt wurde, erklären wollen. Auſserdem erhellet die Unregelmäſsigkeit der Grundform des Stickstoffs auch aus den Verbindungen des Cyanogens mit Metallen, indem insbesondere die Krystallisation des Cyanquecksilbers aus einer unregelmäſsigen Grundform entspringt. Das hydrocyansaure Ammoniak zeigt sich dagegen in Würfeln krystallisirt, weil das Cyanogen durch den Zutritt von Wasserstoff als Hydrocyansäure eine regelmäſsige Form erhält, und daher auch mit dem regelmäſsigen Ammoniak nur einen Körper von regelmäſsiger Grundform liefern kann.

Merkwürdig ist es in der That, aber mit unserer Ansicht in vollkommner Uebereinstimmung, daſs der Stickstoff mit dem Sauerstoff eine regelmäſsige geformte Säure, mit dem Wasserstoff ein regelmäſsig gebildetes Alkali giebt; während die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoffe im Wasser nothwendiger Weise neutral, aber von unregelmäſsiger Grundform ist. Diese unregelmäſsige Grundgestalt des Wassers ist uns leider bis diesen Augenblick noch nicht genauer bekannt, indessen müssen wir sie nicht nur zu Folge der aufgestellten allgemeinen Gesetze zugeben, sondern es spricht auch noch insbesondere der Umstand für sie, daſs uns die wasserreichen Chlorin-, Fluorin- und Jodinverbindungen nicht in unregelmäſsiger Grundform erscheinen könnten, wenn das Wasser selbst ein regelmäſsiger Körper wäre.

Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff verhalten sich in Hinsicht auf Krystallisation ihrer wechsel-

seitigen Verbindungen, wie die der Kieselerde, der Thonerde und der Talkerde unter einander. Diese Analogie scheint uns den Weg zu öffnen, auf welchem wir selbst bis zur Kenntnifs der Grundformen des Sauerstoffs, des Stickstoffs und des Wasserstoffs vordringen können, der sonst bei dem gasförmigen Zustande, in welchem uns diese Stoffe beständig erscheinen, uns für ewig verschlossen zu seyn scheint. So wie nämlich der Kieseltalk dieselbe Grundgestalt besitzt, die auch der Kieselerde und Talkerde zukömmt, eben so werden Sauerstoff und Wasserstoff im Wesentlichen mit der Grundform des Wassers übereinstimmen, welches sie in ihrer Vereinigung bilden, und nur dem Systeme nach verschieden seyn. So weit sich aber die Grundform des Wassers von der regelmäfsigen entfernt hält, eben so weit wird die Grundgestalt des Stickstoffs davon abstehen, nur in entgegengesetzter Richtung. Man verstehe mich übrigens hier nicht unrecht, als meinte ich etwa, die kleinsten Theile der genannten Elemente seyen auch in ihrem gasförmigen Zustande beständig so geformt etc., ich will vielmehr hier mit dem Ausdruck von Grundform keine andere Idee verbunden wissen, als die der specifischen Verschiedenheit der Krystallisationskraft.

Wenden wir uns jetzt von den gasförmigen Urspathen zu den starren. Unter ihnen ist uns die unregelmäfsige Grundform des Schwefels unmittelbar durch Ausmessung erkennbar, auch dürfen wir aus der Krystallisation mehrerer Schwefelmetalle auf sie schliefsen. — Den Phosphor habe ich für jetzt blofs der Verwandtschaft wegen, die ihn so genau an den Schwefel bindet, hieher gesetzt. Da

man den Phosphor zuweilen in ziemlich deutlichen Krystallen erhält, und auch einige Phosphormetalle krystallisirbar sind, so wird sich in der Folge mit Gewiſsheit ausmitteln lassen, ob ihm die gehörige Stelle angewiesen wurde. *De l'Isle* glaubt zwar, aus einer Gruppe von kleinen Phosphorkrystallen auf die regelmäſsige Form derselben schlieſsen zu können, allein die mehrsten seiner Angaben der Art haben keinen Werth, da sie auf unrichtigen Voraussetzungen beruhen. — Der Boron steht ebenfalls hauptsächlich der Analogie wegen hier, indem er in Hinsicht seiner chemischen Natur, und mehrerer physischen Eigenschaften wegen sich an keine andere Stoffe so nahe anschlieſst, als an Schwefel und Phosphor. Ueberdieſs wird seine unregelmäſsige Grundform schon dadurch wahrscheinlich, daſs die Talkerde sowohl mit der Thonerde als mit der Boronsäure zu Körpern von regelmäſsiger Grundform zusammentritt, und sich zu ihnen auf ähnliche Weise verhält, wie die Thonerde zur Kieselerde und zur Schwefelsäure. Hätte der Boron eine regelmäſsige Grundgestalt, so würde dieſs gegen die aufgestellten Gesetze seyn.

Ich sagte früher, daſs wir der regelmäſsigen Körper, welche aus dem Zusammentritte von zwei unregelmäſsigen entstehen, kaum mehr als sechs mit Sicherheit aufstellen könnten; wir haben sie jetzt sämmtlich kennen gelernt. Unter den Urspathverbindungen gehören hieher die Salpetersäure und das Ammoniak; die übrigen sind die Verbindungen der Thonerde mit der Kieselerde, der Talkerde und der Schwefelsäure, so wie die Verbindung der Talkerde mit der Boronsäure. Was man sonst noch dafür genommen hat, muſs entweder

bloſs als eine Verbindung von zwei Metallen oder Metalloxydulen, Hydrulen und überhaupt von zwei schon an sich regelmäſsigen Stoffen angesehen werden, oder wir sind doch noch in Ungewiſsheit über die wahre chemische Natur und über die Grundform solcher Körper, wohin ich besonders den wolframsauren Kalk zähle.

Schlüſslich bemerke ich noch, daſs ich in mehrern nachfolgenden Aufsätzen verschiedene Thatsachen, welche die vorgetragenen Lehren noch mehr bekräftigen, näher darlegen werde. Gewinnen würde meine Arbeit, wenn mir einige Chemiker dabei hülfreiche Hand leisten, und die interessantern und seltenern Krystallisationen, welche sie bei ihren Arbeiten erhalten, dazu mitzutheilen die Gefälligkeit haben wollten.

Auszug
aus
einer Abhandlung,
betitelt:

Untersuchung einiger in der Gegend von Fahlun aufgefundenen Fossilien und ihres Vorkommens.

Von
GAHN, BERZELIUS, WALLMAN und EGGERTZ.

Aus dem Franz.*) vom D. *Bischof.*

Entdeckung einer neuen Erde, welcher Berzelius den Namen Thorine gegeben hat.

Da die Gegend von der Stadt Fahlun merkwürdig ist durch die Menge von seltenen Mineralien, welche daselbst gefunden werden, so nahmen sich *Gahn*, *Berzelius*, *Wallman* und *Eggertz* vor, sie in geognostischer und mineralogischer Hinsicht mit Sorgfalt zu untersuchen. Bei ihren deshalb unternommenen Excursionen richteten sie vorzüglich ihre Aufmerksamkeit auf den Bezirk von Finbo.

Die Abhandlung, von der wir einen Auszug geben, enthält das Resultat dieser Untersuchungen.

*) Aus den Annales de chimie Maiheft 1817. S. 5. u. d. fg.

Sie begreift eine geognostische Beschreibung von Finbo und Korarfvet, die Analyse des Albit und mehrerer neuer Fossilien, welche durch die Bemühungen dieser gelehrten Chemiker entdeckt worden sind, nämlich: des *Ortith* von Finbo und von Gottliebsgong, des *Pyrorthit* von Korarfvet, des *neutralen flussauren Cerium* (fluate neutre de cérium) von Broddbo, des *basischen flussauren* und *neutralen flussauren Cerium*, so wie *des flussauren Ceriums* und der *flussauren Yttererde vom zweiten Grade* (double fluate de cérium et d'yttria) von Finbo, endlich des *Yttrocerit* von Broddbo und des Zirkon von Finbo. Als *Berzelius* das *neutrale flussaure Cerium vom zweiten Grad* (deuto-fluate neutre de cérium) und das *flussaure Cerium und die flussaure Yttererde vom zweiten Grad* (double fluate de cérium et d'yttria) von Finbo analysirte, fand er in diesen Mineralien eine neue Erde, welche derjenigen ähnlich war, die er ein Jahr früher aus dem Gadolinit von Korarfvet, aber in zu kleiner Quantität entdeckt hatte, um ihre Eigenschaften mit der gehörigen Genauigkeit darthun zu können. Wir ziehen aus seiner Abhandlung alles dasjenige aus, was sich auf diese neue Substanz bezieht.

Mineralien, worin sich die neue Erde befindet.

Das neutrale flussaure Cerium vom 2ten Grad von Finbo ist von einer dunkleren rothen Farbe als das von Broddbo. Man findet es bald in sechsseitigen Prismen krystallisirt, deren Länge die Breite übertrifft, bald in mehr oder weniger dünnen Blättchen und bald in unregelmäßigen derben Massen. Der Albit, Quarz, oder Glimmer dienen ihm zum Muttergestein und er wird von Smaragd oder Yttrotantal

begleitet. Diese Substanz ist nichts desto weniger so selten, dafs alle Stufen, welche wir auffinden konnten, kaum zu einer Analyse hinreichten. Ich habe mich daher beschränkt, durch Versuche im Kleinen zu bestätigen, dafs sie aus neutralem flufssauren Cerium besteht; und ich fand mittelst des Blaserohrs, dafs ihre intensivere Farbe herrührt von einem gröfsern Gehalt von Mangan.

Die seltenste Varietät ist die, in derben Massen ohne eine Spur von Krystallisation. Einige damit angestellte Versuche verdienen erwähnt zu werden, obgleich man sie nicht für eine genaue Analyse halten kann.

a) 48 Th. dieser Substanz zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben und bis zum Rothglühen erhitzt, wurden der Wirkung der concentrirten Schwefelsäure ausgesetzt, welche, indem sich flufssaures Gas entband, die Masse in einen halbflüssigen Körper verwandelte, von einer schön dunkelgelben Farbe. Nach zweistündiger Digestion wurde ein wenig Wasser zugegossen, welches eine geringe Trübung bewirkte. Die gelbe Flüssigkeit wurde decantirt und warmes Wasser zugesetzt, wodurch sie sich noch mehr trübte. Der Niederschlag wurde auf dem nämlichen Filter wie der unaufgelöste Antheil gesammelt, und wog, nachdem er gewaschen und ausgeglüht worden, 9,6 Th.

b) Zur Flüssigkeit wurde eine Auflösung von schwefelsaurem Kali gesetzt, bis alles Cerium daraus niedergeschlagen worden war, und man erhielt nach der eben beschriebenen Behandlungsweise 26,5 Th. Ceriumoxyd.

c) Die Auflösung wurde hierauf mit Ammoniak behandelt. Als man den dadurch bewirkten Niederschlag ausgeglüht hatte, wog er 1,525, und es schien mir bei weiterer Untersuchung überflüssig, ihn besonders zu beschreiben, da er eine Verbindung von Yttererde, Thonerde, Manganoxyd und Kieselerde ist.

d) Die 9,6 Th., welche durch die Schwefelsäure nicht aufgelöst wurden, digerirte man in der Siedhitze des Wassers mit Salzsäure, die eine Auflösung bewirkte mit Ausnahme von 2,5; Kieselerde vermischt mit einer Spur von flufssaurem Cerium vom ersten Grade (proto fluate de cérium).

e) Die salzsaure Auflösung ward mit ätzendem Ammoniak versetzt. Der auf ein Filter gebrachte Niederschlag wurde wohl ausgewaschen und noch feucht in Salpetersäure aufgelöst; worauf man diese Auflösung an einem warmen Ort einer gelinden Abdunstung aussetzte. Sie wurde zu einer gummiartigen, an der Luft zerfliefsenden Masse, welche, in einer gröfsern Quantität Wasser aufgelöst und gesotten, einen weifsen gallertartigen Niederschlag gab, den man auf ein Filter brachte. Er wog drei Theile. Aetzendes Ammoniak zur übrigen Flüssigkeit gesetzt, fällte Ceriumoxyd, welches noch einen Antheil durch das Sieden niedergeschlagene Erde enthielt. Ich werde weiter unten die mit dieser Erde angestellten Versuche beschreiben.

Die Analyse hatte demnach Ceriumoxyd als den Hauptbestandtheil dargethan, und im Ganzen 57,4 Th. feste Körper gegeben. Der Verlust von 10,6 Th. übertrifft um vieles die Quantität Flufssäure, welche wahrscheinlich die Basen sättigen mufste,

was ohne Zweifel daher rührt, dafs die Flufssäure, indem sie sich entband, einen Antheil Kieselerde fortgerissen haben wird, der allem Anschein nach, nur mechanisch hier verbunden war, sowie in den Mineralien, wovon ich weiter unten handeln werde.

Flufssaures Cerium und flufssaure Yttererde.

Man findet zu Finbo ein erdiges Fossil, das bei weitem gemeiner ist als das neutrale flufssaure und basische flufssaure Cerium, dessen Gröfse aber kaum die einer Erbse übertrifft. Seine gewöhnlichste Farbe ist blafsroth, ähnlich der, welche ein Gemeng von Carmin und Bleiweifs hat; aber es ist bisweilen weifs und bald dunkelroth oder sich ins Gelbe ziehend. Es ist so weich, dafs es durch den Nagel gerizt wird, und dafs man es leicht von seinem Muttergestein mit den Fingern losreifsen kann. Es läfst dann eine Höhlung voll unregelmäfsiger Vertiefungen zurück.

Dieses Fossil zeigt sich auch in derben unregelmäfsigen Massen braunroth, bald allein, bald Gadolinite umgebend, oder mit ihnen gemengt, so dafs sie einen Theil davon auszumachen scheinen. Sie zeigen nicht eine Spur von regelmäfsiger Gestalt noch krystallinischer Bildung.

Ich habe mehrere Analysen mit diesem Steine unternommen, welche alle verschiedene Resultate gaben; diefs beweiset, dafs die relativen Mengen seiner Bestandtheile sehr veränderlich sind.

Als ich eine Probe dieses Fossils, die im Aeufsern von den andern dichten Arten nicht verschieden war, analysirte, fand ich eine neue Quantität der nämlichen Erde, von der ich Erwähnung that, als

ich die Analyse des derben neutralen flufssauren Ceriums vom zweiten Grad beschrieb.

Ich werde diesen Versuch kürzlich anführen; 44 Th. dieses Fossils, gepülvert, wurden mit Schwefelsäure behandelt, welche sie zersetzte, mit Ausnahme von 5,3 Th. Zur Auflösung setzte man schwefelsaures Kali, um das Ceriumoxyd abzusondern: es wog 2 Th. Ich gofs ätzendes Ammoniak hinzu. Der rothgeglühte Niederschlag wog 15,5. Zugegossene Salzsäure löste leicht einen Theil auf, der andere konnte nur aufgelöst werden durch lange fortgesetztes Digeriren. Die Flüssigkeit wurde in einer gelinden Wärme bis zur Trockne abgedunstet, um den Säureüberschufs zu entfernen; worauf ich Wasser hinzugofs, welches sich der salzsauren Yttererde bemächtigte. Der Rückstand wurde durch Salzsäure aufgelöst. Die Flüssigkeit wurde mit ätzendem Ammoniak so gut wie möglich gesättigt; hierauf gofs ich Wasser hinzu und liefs es darüber sieden; dadurch wurde eine weifse gallertartige Materie niedergeschlagen, welche man auf einem Filter sammelte. Die Flüssigkeit, welche durchlief, wurde von Neuem mit ätzendem Ammoniak gesättigt und bis zum Sieden erhitzt, wodurch sich ein neuer Antheil derselben Erde niederschlug. Sie wog gewaschen und gelinde ausgeglüht, 7 Theile. In den 8,5 Th. Yttererde, welche über die 15,5 zurückblieben, entdeckte ich, mittelst ätzendem Kali, einen kleinen Antheil Thonerde, dessen Gewicht ich zu bestimmen versäumte.

Besondere Untersuchung der neuen Erde.

Als ich im Sommer 1815. die Zusammensetzung des Gadolinits von Korarfvet untersuchte, erhielt

ich in einer meiner Analysen, eine besondere Substanz, welche ohngefähr 30 Procent von der Mischung dieses Fossils betrug, sich von andern Erden durch ihre Eigenschaften unterschied und vollkommen ähnlich derjenigen war, welche sich so eben im Mineral von Finbo gezeigt hatte. Sie wurde aus dem Gadolinit auf folgende Art erhalten: Nachdem das Fossil in Salpetersalzsäure aufgelöst worden, wurde die geseihete Auflösung mit ätzendem Ammoniak gesättigt und mit bernsteinsaurem Ammoniak, das einen geringen Säureüberschufs besafs, niedergeschlagen. Zu der abermals durchgeseiheten Flüssigkeit gofs ich schwefelsaures Kali, das gleichfalls einen Niederschlag darin hervorbrachte. Bevor die Yttererde abgesondert wurde, suchte ich zu verhindern, dafs das Manganoxyd nicht zugleich mit ihr niederfiele; deshalb gofs ich in die Flüssigkeit, durch ein Filter, eine siedende Auflösung von salzsaurem Ammoniak, um ein Doppelsalz von salzsaurem Ammoniak und salzsaurem Mangan vom ersten Grad (un double sel de muriate d'ammoniaque et de protomuriate de manganèse) zu bilden, welches das letztere Oxyd verhinderte, durch Ammoniak niedergeschlagen zu werden. Es kam ein weifser voluminöser Niederschlag zum Vorschein. Ich fuhr fort Ammoniak hinzuzusetzen bis die Flüssigkeit sich nicht mehr trübte. Der Niederschlag wurde auf ein Filter gebracht, gewaschen und getrocknet. Da ich sah, dafs derselbe eine Substanz verschieden von der war, welche ich in dem Gadolinit zu erwarten hatte, so suchte ich mir eine gröfsere Menge davon zu verschaffen. Aber so sehr ich bemüht war, mit der gröfsten Sorgfalt alle die äufsern Verschiedenheiten, welche

man in den Gadolinitstücken von Korarfvet antrifft, ausfindig zu machen, und jede Art besonders untersuchte, so konnte ich doch nicht mehr die mindeste Spur dieser Substanz entdecken, obgleich ich sehr zuverlässige Methoden aufgefunden hatte sie von der Yttererde und dem Ceriumoxyd abzuscheiden, selbst wenn sie nur in geringer Menge vorhanden war. Ich behielt mir vor ins künftige neue Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, ohne selbst in der bekannt gemachten Analyse dieser Gadolinitart, eines Körpers zu erwähnen, dessen Existenz so problematisch war. Als ich ihn in der Folge zu Finbo wiederfand, suchte ich seine Eigenschaften genauer zu erforschen; aber da auch hier der Fall eintritt, daſs dasselbe Mineral ihn nicht immer enthält, oder diejenigen Stücke, welche ihn enthalten, andern vollkommen gleichen, worin er sich nicht findet, so konnte ich für jetzt wenigstens nicht darauf rechnen, mir eine neue Portion davon zu verschaffen, auſser durch Aufopferung sehr vieler Stücke dieses Fossils, das übrigens sehr selten ist. Darum also, da es ungewiſs war, ob ich die Untersuchung würde fortsetzen können, glaubte ich diese Substanz so wie ich sie gefunden habe, beschreiben zu müssen, damit wenn, was nicht unwahrscheinlich ist, in der Folge eine gröſsere Quantität davon entdeckt werden sollte, diese Data die Mittel sie auszuziehen und zu untersuchen erleichtern möchten. Um die Unvollkommenheit dieser Notiz zu entschuldigen, muſs ich bemerken, daſs ich nicht ganz ein halbes Gramm von dieser Erde zur Anstellung meiner Untersuchungen hatte.

Um sie von denjenigen Mineralien zu erhalten, welche Ceriumprotoxyd und Yttererde enthalten, mufs man vorerst das Eisenoxyd durch bernsteinsaures Ammoniak absondern. Die neue Erde kann zwar, wenn sie allein ist, durch die bernsteinsauren Salze niedergeschlagen werden; allein bei den analytischen Untersuchungen, wo ich sie erhielt, fiel davon eine so kleine Menge mit dem Eisen nieder, dafs ich sie nicht von diesem Metalle abscheiden konnte. Alsdann wird das Ceriumdeutoxyd durch schwefelsaures Kali niedergeschlagen; worauf die Yttererde und die neue Erde gemeinschaftlich durch ätzendes Ammoniak gefällt werden. Man löst sie in Salzsäure auf, dunstet die Auflösung bis zur Trockne ab und setzt siedendes Wasser hinzu, welches den gröfsten Theil der Yttererde auszieht. Der nicht aufgelöste Theil enthält noch Yttererde. Man löst ihn in Salz- oder Salpetersäure auf, und läfst die Flüssigkeit so genau wie möglich bis zur Neutralität abdunsten; hierauf wird Wasser hinzugegossen, welches man einen Augenblick sieden läfst. Die fremde Erde wird niedergeschlagen und die Flüssigkeit enthält freie Säure. Indem man sie so viel wie möglich neutralisirt und die Auflösung noch einmal sieden läfst, erhält man einen neuen Niederschlag von dieser Erde.

Auf das Filter gebracht, zeigt sie sich als eine gallertartige halbdurchsichtige Masse. Gewaschen und getrocknet wird sie weifs, absorbirt Kohlensäure und löst sich in den Säuren mit Aufbrausen auf. Bis zum Rothglühen erhitzt, behält sie ihre weifse Farbe bei, und wenn sie nur einer gemäfsigten Hitze ausgesetzt worden, löst sie sich sehr

leicht in Salzsäure auf; aber stärker geglüht, kann sie nur durch Hülfe der Siedhitze in concentrirter Salzsäure aufgelöst werden. Diese Auflösung ist gelblich; aber mit Wasser verdünnt verliert sie ihre Farbe, wie es gewöhnlich bei der Glycina, Yttererde und Thonerde der Fall ist. Wenn die Erde mit Yttererde gemischt ist, so löst sie sich nach dem Glühen leichter auf. Die neutralen Auflösungen dieser Erde haben einen rein zusammenziehenden Geschmack, der weder zuckerig, noch salzig, noch bitter, noch metallisch ist, worin sie sich von allen andern Erdarten, die Zirkonerde ausgenommen, unterscheidet.

In *Schwefelsäure* mit einem geringen Säureüberschufs aufgelöst und der Abdunstung ausgesetzt, bildet sie leicht durchsichtige Krystalle, die sich an der Luft nicht verändern und deren Geschmack sehr zusammenziehend ist. Die saure Mutterlauge, welche nach der Bildung dieser Krystalle übrig bleibt, enthält nur sehr wenig von der Erde. Die Krystalle werden im Wasser langsam zersetzt: die Auflösung trübt sich; es fällt ein schwefelsaures Salz mit Ueberschufs an Base nieder, und die Flüssigkeit enthält ein schwefelsaures Salz mit Ueberschufs an Säure. Diese Auflösung gesotten giebt keinen Niederschlag. Wenn die Auflösung des krystallisirten Salzes in vollkommner Ruhe erfolgt, so behält der nicht aufgelöste Theil, mit Ueberschufs an Base, die Gestalt der Krystalle, aber durch die mindeste Bewegung zerfallen sie in Staub. Die saure Auflösung dieses schwefelsauren Salzes mit schwefelsaurem Kali bis zur Sättigung versetzt, giebt keinen Niederschlag. Er entsteht selbst dann nicht, wenn man schwefelsaures Kali in die salz-

saure Auflösung dieser Erde gieſst. Wenn die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt wird, so fällt ein Theil der Erde in dem Zustande eines basisch-schwefelsauren Salzes nieder, und es bleibt ein Theil in der Flüssigkeit zurück; welcher durch ätzendes Ammoniak niedergeschlagen werden kann.

Diese Erde löst sich sehr leicht in *Salpetersäure* auf; aber wenn sie bis zum Rothglühen erhitzt worden, kann sie nur durch Siedhitze aufgelöst werden. Die Auflösung krystallisirt nicht; sie wird bloſs zu einer gummiartigen Masse, welche an der Luft flüssiger wird, und in der Hitze des Sandbades abgeraucht, einen weiſsen, dunkeln, emailartigen Rückstand läſst, der beinahe unauflöslich im Wasser ist. Die Auflösung des salpetersauren Salzes der neuen Erde im Wasser ist ein neutrales Salz, welches sich beim Sieden trübt, indem der gröſsere Theil dieser Erde niederfällt. Die Auflösungen selbst, in welchen die Säure ein wenig vorschlägt, lassen sie niederfallen, wenn sie mit Wasser verdünnt und bis zum Sieden erhitzt werden. Ein gelindes Glühen dieses salpetersauren Salzes benimmt der Erde ihre weiſse Farbe nicht, so daſs man kein Zeichen eines höhern Oxydationsgrades bemerkt.

Die neue Erde löst sich in der Salzsäure eben so wie in der Salpetersäure auf. Die Auflösung krystallisirt nicht. In einer gelinden Wärme abgedunstet, verwandelt sie sich in eine syrupartige Masse, welche, der Luft ausgesetzt, nicht zerflieſst, sondern im Gegentheil austrocknet, weiſs wird wie Email, und sich hierauf im Wasser nur in sehr kleiner Menge auflöst, wobei ein Salz mit Ueber-

schuſs an Base zurückbleibt, so daſs sie also durch Verdunstung an der Luft den Antheil von Salzsäure verliert, welcher sie im Wasser auflöslich machte. Eine nicht sehr saure Auflösung dieses salzsauren Salzes mit Wasser verdünnt und zum Sieden gebracht, setzt den gröſsten Theil der Erde ab, als eine gallertartige, leichte und halbdurchsichtige Masse. Eine Auflösung dieser Erde in Salz- oder Salpetersäure in einer starken Hitze abgedunstet, setzt an den Wänden des Gefäſses eine weiſse und dunkle Lage ab, dem Email ähnlich, welche besonders leicht zum Vorschein kommt, wenn etwas von der Auflösung übersteigt über die Wände des Glases. Es ist dieses ein sehr characteristisches Zeichen dieser Erde, und ich wüſste nicht, daſs es bei andern Substanzen vorkäme, auſser bei den Auflösungen des phosphorsauren Eisens in Sapetersäure, welche diese Erscheinung doch nicht in einem so ausgezeichneten Grade zeigen; ich konnte es sehr wohl im Voraus erkennen an dieser emailartigen Lage, ob das Mineral, welches ich analysirte, die neue Erde enthalte oder nicht. Dieses Zeichen ist indessen minder sichtbar, wenn sie mit einer groſsen Menge Yttererde und Ceriumprotoxyd verbunden ist.

Diese Erde verbindet sich begierig mit *Kohlensäure*. Die durch ätzendes Ammoniak oder durch Sieden der neutralen Auflösung hervorgebrachten Niederschläge absorbiren, wenn sie trocknen, die Kohlensäure der Luft. Die kohlensauren Alkalien schlagen die Erde mit ihrem ganzen Kohlensäure-Gehalt nieder.

Das *kleesaure Ammoniak* giebt einen weissen, voluminösen, im Wasser so wie in den ätzenden Alkalien unauflöslichen Niederschlag.

Das *weinsteinsaure Ammoniak* bringt einen weifsen Niederschlag hervor, welcher sich wieder auflöst, und nur dann bleibend wird, wenn man eine hinreichende Menge dieses Salzes hinzugesetzt hat. Dieser Niederschlag löst sich in ätzendem Ammoniak auf. Das Sieden vertreibt daraus das Ammoniak, aber die Erde fällt nur dann nieder, wenn die Flüssigkeit durch Abdunsten bis zu einem gewissen Grad concentrirt worden ist. Sie setzt sich dann in Form einer gallertartigen, fast durchsichtigen Masse ab.

Das *citronsaure Ammoniak* giebt keinen Niederschlag, selbst nicht wenn man ätzendes Ammoniak hinzusetzt; wenn aber die Flüssigkeit hierauf bis zum Sieden erhitzt wird, so setzt sich die Erde, sobald als das Ammoniak verfliegt, ab. Dieser Niederschlag ist denjenigen ähnlich, welche durchs Sieden in den andern neutralen Auflösungen dieser Erde hervorgebracht werden.

Das *benzoesaure Ammoniak* erzeugt einen weifsen sehr voluminösen Niederschlag.

Das *bernsteinsaure Ammoniak* bringt einen Niederschlag hervor, welcher sich völlig wieder auflöst. Setzt man eine sehr grofse Quantität hinzu, damit sich der Niederschlag nicht mehr auflöse, und versucht man ihn aufzulösen, indem man Wasser hinzufügt, so zersetzt er sich: ein grofser Theil bleibt zurück, ohne sich aufzulösen, als ein Salz mit Ueberschufs an Base, während die Flüs-

sigkeit den gröfsern Theil der Säure mit einem kleinen Antheil von Erde enthält.

Das *eisenhaltige blausaure Kali* zu ihrer Auflösung gesetzt, schlägt sie weifs nieder. Dieser Niederschlag löst sich vollständig in Salzsäure auf.

Wenn die Erde von Neuem niedergeschlagen wird, so wirken das ätzende Kali und Ammoniak nicht auf sie, selbst nicht in der Siedhitze des Wassers.

Die Auflösungen des kohlensauren Kalis oder Ammoniaks lösen eine kleine Menge davon auf, welche von Neuem niederfällt, wenn die Flüssigkeit mit Säure gesättigt und hierauf durch ätzendes Ammoniak neutralisirt wird. Diese Erde ist viel unauflöslicher in den kohlensauren Alkalien als irgend eine der übrigen bekannten Erden, welche darin auflöslich sind.

Ein Theil dieser Erde wurde in einem Kohlentiegel einem Hitzgrad ausgesetzt, der zur Herstellung des Tantalums erforderlich ist, und mit dem Feuer eine Stunde lang angehalten. Als man sie herausnahm, schien sie keine andere Veränderung erlitten als sich zusammengezogen und ein wenig Durchsichtigkeit erlangt zu haben, indem sie vielleicht in einen anfangenden Flufs gerathen war. Es zeigte sich durchaus keine Herstellung und die Erde wurde in siedender Salzsäure aufgelöst. Da es heut zu Tage allgemein anerkannt ist, dafs die salzfähigen Basen metallische Oxyde sind, so kann es einerlei seyn, ob man sagt Erde oder Metalloxyd; aber da die Substanzen in Alkalien, Erden und Metalloxyde eingetheilt werden, so scheint es die genaueste Methode zu seyn, jeden

neue Glied der Reihe der Oxyde denjenigen beizuzählen, mit welchen es die meiste Aehnlichkeit hat; und da die Erden sich besonders durch die Eigenschaft unterscheiden, farbenlos zu seyn und nicht durch Kohle ohne Hülfe eines fremden Metalls hergestellt zu werden; so betrachte ich die beschriebene Substanz als zunächst zur Classe der Erden gehörig.

Obgleich die mitgetheilten Untersuchungen nur als vorläufige Versuche betrachtet werden können, welche dazu dienen, eine vollständigere Untersuchung dieser Erde zu erleichtern, wenn man sie in gröfserer Menge finden wird: so scheint sie doch einen Namen nöthig zu haben, womit sie bequem bezeichnet werden kann. Bei den Versuchen, welche darüber in Fahlun in dem Laboratorium des Hrn. *Gahn* angestellt wurden, pflegten wir sie unter uns *Thorine* zu nennen, von dem Namen Thor, der ältesten skandinavischen Gottheit, und vielleicht kann man ihr einstweilen diesen Namen lassen.

Die Thorine schmilzt nicht vor der Flamme des Blasrohrs; sie kommt in Flufs mit Borax und bildet ein durchsichtiges Glas, welches, von neuem aufsen an die Flamme gebracht, dunkel und milchfarbig wird. Durch phosphorsaures Natron und Ammoniak wird sie aufgelöst, und bildet damit eine durchsichtige Perle. Sie ist unauflöslich mit Natron. Taucht man sie in eine Kobaltauflösung ein, so erlangt sie eine graubraune Farbe.

Sie unterscheidet sich von andern Erden durch folgende Eigenschaften:

Von der *Thonerde* durch ihre Unauflöslichkeit im ätzenden Kali; von der *Glycinerde* durch die näm-

liche Eigenschaft; von der *Yttererde* durch ihren rein zusammenziehenden und nicht zuckerigen Geschmack, so wie durch die Eigenschaft, welche ihre Auflösungen besitzen, beim Sieden niedergeschlagen zu werden, wenn nicht ein zu grofser Säureüberschufs vorhanden ist. Sie unterscheidet sich von der Zirkonerde in folgendem 1) sie ist fähig sich in den Säuren aufzulösen, wenn sie bis zum Rothglühen erhitzt worden, 2) das schwefelsaure Kali kann sie nicht aus ihren Auflösungen niederschlagen, während es die Zirkonerde, selbst aus ihren sehr sauren Auflösungen niederschlägt; 3) sie wird durch kleesaures Ammoniak gefällt, welches nicht bei der Zirkonerde Statt findet; 4) die schwefelsaure Thorine krystallisirt leicht, während das nämliche Zirkonsalz, wenn es frei von Alkalien ist, im Trocknen eine gummiartige und durchsichtige Masse bildet, die kein Zeichen einer Krystallisation bemerken läfst.

Da die Thorine mit der Zirkonerde mehr Aehnlichkeit hat als mit irgend einem andern Körper, und da diese beiden Erden bei Finbo gefunden werden: so wird es nicht überflüssig seyn zwischen mehreren ihrer Eigenschaften eine Vergleichung anzustellen:

Thorine.	*Zirkonerde.*
Der Geschmack der neutralen Auflösungen ist rein zusammenziehend.	Ganz desgleichen.
Krystallisirt leicht mit Schwefelsäure. Die Krystalle werden durch Wasser zersetzt.	Krystallisirt nicht, wird gummiartig und längere Zeit einer mäfsigen Wärme ausgesetzt, wird sie

	weifs, dunkel, salzig; sie ist an der Luft zerfliefsend, aber trübt sich, sobald man sie in Wasser giefst, wenn die Auflösung nicht sehr sauer ist. Das getrocknete Salz kann einer mäfsigen Wärme ausgesetzt werden, ohne sich zu zersetzen, ein sehr kleiner Theil ausgenommen.
Die salzsaure Auflösung giebt im Sieden einen Niederschlag. Dieser Niederschlag ist voluminös, durchscheinend, gallertartig. Die salzsaure Thorine ist unkrystallisirbar.	Die salzsaure Auflösung wird durchs Sieden niedergeschlagen. Dieser Niederschlag besteht in einem schweren, weifsen, undurchsichtigen Pulver. Die salzsaure Zirkonerde krystallisirt beim Abrauchen.
Die salpetersaure Auflösung läfst im Sieden eine gallertartige Erde niederfallen.	Desgleichen.
Die bernsteinsauren, benzoesauren und weinsteinsauren Alkalien erzeugen Niederschläge in den Auflösungen der Thorine. Der durch die weinsteinsauren Alkalien erzeugte Niederschlag ist im Kalihydrat auflöslich.	Desgleichen.

Die citronsauren Salze bewirken keinen Niederschlag; aber die Flüssigkeit läfst einen beim Sieden fallen.

Die citronsauren Salze geben keinen Niederschlag. Die Flüssigkeit trübt sich nicht beim Sieden.

Das kleesaure Ammoniak schlägt die Thorine aus ihrer Auflösung in Schwefelsäure nieder.

Das kleesaure Ammoniak bewirkt weder einen Niederschlag noch eine Trübung in einer schwefelsauren Zirkonerdeauflösung.

Die schwefelsaure oder salzsaure Thorine, im Wasser aufgelöst und mit schwefelsaurem Kali bis zur Sättigung der Flüssigkeit versetzt, giebt keinen Niederschlag.

Ein Zirkonsalz, im Wasser aufgelöst und mit schwefelsaurem Kali bis zur Sättigung der Flüssigkeit versetzt, wird gänzlich niedergeschlagen. Wenn diefs in der Kälte geschieht, so ist der Niederschlag in reinem Wasser auflöslich.

Die Thorine ist im Kalihydrat unauflöslich.

Eben so.

In kohlensauren Alkalien wird sie aufgelöst.

Gleichfalls, nur in viel gröfserer Menge.

Wird durchs Glühen schwer auflöslich.

Bis zum Rothglühen erhitzt, wird sie unauflöslich.

Diese beiden Erden zeigen dieselben Erscheinungen in den mit dem Blasrohr angestellten Versuchen *).

*) Ich habe irgendwo gelesen, dafs die Zirkonerde mit der Kobaltauflösung eine blaue Farbe giebt, und ich

Ich habe Ursache zu glauben, dafs die Thorine in dem Mineral von Korarfvet, das ich untersucht habe, in dem Zustande des Silicats, ähnlich dem Gadolinit war; hingegen dafs die zu Finbo gefundene mit Flufssäure verbunden war.

---

hoffte dadurch ein leichtes Mittel zur Unterscheidung dieser beiden Erden erlangt zu haben; allein diefs ist nur der Fall, wenn die Zirkonerde Alkali enthält. Die Erde, welche man aus reinem schwefelsauren Zirkon erhält, wenn man die Säure durch ein heftiges Feuer austreibt, kommt nicht in Flufs, wird mit Kobalt nicht blau, sondern vielmehr graubraun.

Ein neues mineralisches Alkali und ein neues Metall.

(Aus einem Briefe von *Berzelius* vom 27. Jan. 1818. an den Herausgeber.)

Seit geraumer Zeit haben wir uns nicht brieflich unterhalten. Es ist mir jedoch sehr interessant unsern vorigen Briefverkehr wieder zu erneuern. — Die Veranlassung zu diesem Briefe machte der Auftrag eines Freundes, eine Uebersetzung einiger schwedischen Abhandlungen an Sie zu senden. Wenn Sie es zufrieden sind: so will er nach und nach alle unsere Abhandlungen für Ihr Journal übersetzen. Wir haben davon schon eine ziemliche Anzahl. — Die nun gesandten Stücke sind im 4 Th. unserer Abhandlungen für Physik u. s. w. aufgeführt. Dieser Theil enthält noch einige andere, die bekannt gemacht zu werden verdienen; z. B. *Hisinger's* Analysen vom Fahluner Grammatit, vom isländischen Stilbite, welche letztere von der *Vauquelin*'schen Analyse bedeutend abweicht. Das 51. Heft der gedachten Abhandlungen, aus welchem der Ritter *d'Ohsson* die Beschreibung der Thorerde für die Ann. de Chimie et de Physique auszog *), hat noch nicht die Presse verlassen. Es wird meh-

*) S. die Uebersetzung oben S. 25.

rere sehr interessante Gegenstände enthalten, z. B. nebst der Beschreibung der neuen Erde, auch die eines neuen metallischen Stoffes, und was Sie vielleicht am wenigsten erwartet hatten, auch die eines neuen feuerbeständigen Alkalis.

Herr *August Arfwedson*, ein junger sehr verdienstvoller Chemiker, der seit einem Jahre in meinem Laboratorio arbeitet, fand bei einer Analyse des Petalits von Uto's Eisengrube, einen alkalischen Bestandtheil, der sich weder wie Kali noch wie Natron verhielt, und der sich bei näheren Untersuchungen als ein eigenes feuerfestes Alkali bewährt hat. Der Petalit enthält davon nicht ganz 5 Procent. Es zeichnet sich dieses Alkali von den andern vorzüglich dadurch aus, daſs es mit den Säuren sehr leichtflüssige Verbindungen hervorbringt. Das schwefelsaure und das salzsaure Salz flieſst noch ehe es glüht. Das salzsaure Salz zerflieſst mit eben der Geschwindigkeit wie salzsaure Kalkerde. Auch im kohlensauren Zustande ist es leichtflüssig, braucht aber dazu dunkle Rothglühhitze. Das geschmolzene kohlensaure Alkali greift den Platin-Tiegel sehr stark an. Es ist im Wasser etwas schwer auflöslich, und kann während des Abdampfens in kleinen prismatischen Krystallen erhalten werden. Es sättigt eine gröſsere Menge Säure als das Natron, sogar mehr als die Talkerde. Wir haben es *Lithion* genannt, um dadurch auf seine erste Entdeckung im Mineralreich anzuspielen, da die beiden anderen erst in der organischen Natur entdeckt wurden. Sein Radical wird dann Lithium genannt werden. Wenn Herr *Arfwedson* mit seiner Abhandlung darüber fertig ist, werde ich Ihnen eine Uebersetzung davon

übersenden. — Das neue Metall ist ein sehr sonderbarer Körper. Die Geschichte seiner Entdeckung ist wie folgt: ich habe in Gesellschaft des Herrn Assessor *Gahn* und des Hrn. Geschwornen *Eggertz* die Schwefelsäure-Fabrik zu Gripsholm gekauft. Als ich nun in Gesellschaft des ehrwürdigen Greises *Gahn* von den dabei befolgten Operationsmethoden Kenntnifs nahm, fanden wir auf dem Boden der grofsen Blei-Cisterne einen röthlichen Schwefelschlamm. Bei einigen Versuchen damit ergab sich, dafs die Farbe weder von Eisenoxyd noch von Schwefelarsenik herrühre; aus der Auflösung des Schwefels im Königswasser schlug kaustisches Ammoniak ein wenig von einem weifsen Körper nieder, der vor dem Löthrohr behandelt ein Bleikorn gab, verbreitete aber einen faulen Rettiggeruch, so wie *Klaproth* es vom Tellurium angiebt. Wir glaubten dann, dafs es von ein wenig im Schwefel befindlichen Tellurium herrühre, zumal da der bei dieser Fabrik angewandte Schwefel bei Fahlun vom dortigen Schwefelkiese bereitet wird, und Assessor *Gahn* mir sagte: er habe zuweilen den Tellurgeruch bei den Rösthaufen verspürt, er war aber niemals im Stande etwas Tellurium in den Erzen zu finden. Auch nun glückte es uns nicht, etwas Tellurium aus diesem Schwefel zu ziehen. Ich nahm von diesem Schwefelschlamm eine Probe mit nach Stockholm, und habe nur erst seit kurzem einige Versuche damit anzustellen Mufse gehabt. Es ergiebt sich nun, dafs dieser Schwefel einen neuen metallischen Stoff enthält, dessen Oxyd bei seiner Verflüchtigung den faulen Rettiggeruch hervorbringt, und welcher uns entging, weil er nicht von Alkalien, weder kohlensauren noch kau-

stischen, gefällt wird. Er läfst sich aber aus seinen Auflösungen durch Zink fällen und sieht alsdann wie Kupfer aus. In diesem Zustande ist er leicht schmelzbar, und läfst sich noch ehe er glüht sublimiren. Seine Farbe ist dann grau, der Bruch eben und glasartig, der Glanz metallisch; er gleichet in diesem Zustande sehr dem Fahlerze, ist aber so hart, dafs er sich nur schwer mit dem Messer ritzen läfst. Gepulvert wird er wieder roth, hat aber durchs Pulvern allen Metallglanz verloren. In Salpetersäure löst er sich durch Erhitzung auf. Aus seiner Auflösung in Schwefelsäure wird er mit grauer Farbe, jedoch nur mit Schwierigkeit, vom Zinke gefällt. Der Niederschlag ist eine Verbindung des Metalls mit Schwefel. Schwefligsaures Gas schlägt das Metall mit dunkelbrauner Farbe reducirt, aber mit einem bestimmten Schwefelgehalt verbunden, nieder. Seine Verbindung mit Salpetersäure ist farbenlos, und sehr flüchtig. Das sublimirte Salz krystallisirt, ist aber sehr zerfliefsend. Wenn man etwas von diesem Metalle, z. B. das, was auf einem Filtrum zurückbleibt, der Flamme eines Lichts aussetzt, so brennt es mit azurblauer Flamme und dem obengedachten Geruch, der von $\frac{1}{50}$ eines Grans hinreichend ist, das ganze Zimmer zu verpesten. Da das reine Tellurium diesen Geruch nicht verbreitet, weder im metallischen noch im oxydirten Zustande, so vermuthe ich, dafs die Tellurerze etwas von diesem Stoffe enthalten möchten. Diese Vermuthung gab mir Veranlassung den neuen Stoff *Selenium*, vom griechischen Namen des Mondes, zu nennen. Die Vermuthung mag sich nun bestätigen oder nicht, so kann er doch diesen Namen behalten, weil er

doch einen Namen braucht. Ich werde Ihnen meine Untersuchungen über diesen Körper im Einzelnen mittheilen.

Ich habe die Magnesia alba und einige andere Talkerdeverbindungen untersucht, welche für die mineralogische Chemie sehr interessante Resultate gewährt haben. Eine nähere Auseinandersetzung davon wäre aber hier zu weitläuftig. Die Verbindungen der Carbonate mit Hydraten sind durch diese Untersuchungen bestätigt, so dafs ich nun mit Zuverläſsigkeit sagen kann, dafs die im chemischen Mineralsysteme angeführte Formel des Kupferlazurs richtig ist.

Neu entdecktes Mineral untersucht und benannt

von

DOEBEREINER.

Vom Herrn Major *von Knebel*, einem vieljährigen Freunde und Beförderer der Naturwissenschaft, wurde zur chemischen Untersuchung ein Fossil mitgetheilt, von dem man weder seine Herkunft weiss, noch seine chemische Constitution kannte, und welches sich nach der folgenden, von dem Hrn. Bergrath *Lenz* entworfenen Beschreibung der äusseren Verhältnisse, als ein Mineralkörper von besonderer, nicht bekannter Art ankündigt.

„Die Hauptfarbe des Fossils ist die graue, verläuft sich aber hie und da in ein Schmutzigweiss, dergleichen Bräunlichroth, Braun und Grün.

Es ist derb;

seine äussere Oberfläche uneben, durchlöchert, und zugleich mit theils kleinern, theils grössern rundlichen Stücken ausgefüllt.

Ist sowohl äusserlich als inwendig schimmernd, und nur die kugliche Abänderung erscheint matt.

Im Bruche aber ins unvollkommen Muschliche übergehend.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig.

Ist undurchsichtig;

hart;

spröde;

schwer zersprengbar, und

nicht sonderlich schwer."

Das specifische Gewicht desselben verhält sich zu dem des reinen Wassers bei 15° R. wie 5,714 zu 1.

Um die mineralischen Elemente dieses unbekannten Fossils und die chemische Constitution desselben zu erforschen, wurde es erst in seinem Verhalten gegen die mächtigsten zerlegenden Potenzen, d. h. gegen Feuer, gegen Basen und Säuren u. s. w. geprüft, und dann, nachdem dadurch das Innere seiner Qualität nach erkannt war, stöchiometrisch untersucht.

A.

Die chemische Prüfung, womit man die Untersuchung des Fossils begann, gab folgende Erscheinungen:

a) Im Feuerkegel des Löthrohrs erleidet das Fossil, es mag der oxydirenden oder desoxydirenden Flamme desselben ausgesetzt werden, keine sichtbare Veränderung, aber mit Borax schmilzt und rundet es sich zu einer dunkel olivenfarbenen Perle.

b) Eben so wird es in der bis zum Weifsglühen gesteigerten Hitze des Schmelzofens nicht verändert, erleidet auch keinen Gewichtsverlust und erweiset sich daher als eine völlig feuerfeste und wasserfreie Substanz.

c) Mit Salpeter bis zur Zersetzung dessen Säure, oder auch mit dem Protohydrat der Potassia und unter dem Zutritte der Luft geglüht, bildet es eine dunkelgrüne Masse, welche bei Behandlung mit liquider Hydrochlorinsäure erst aus dieser Chlorine entwickelt und dann, bei länger dauernder Berührung und unter Mitwirkung von Wärme, in ihr bis auf eine weifse pulverige Substanz, die nicht in Säure aber liquider Potassia auflöslich ist, und sich ganz wie Silicia verhält, aufgelöst wird. Die Auflösung besitzt eine dunkelgelbe Farbe, und giebt, nachdem sie durch Ammonia abgedunstet worden, mit hydrocyansaurer Potassia Berlinerblau, mit succinsaurer Ammonia dunkel pomeranzenfarbenes succinsaures Eisenoxyd, und endlich, wenn diese nichts mehr fällt, mit einer Auflösung von reiner Ammonia einen weifsen, an der Luft braun werdenden Niederschlag, welcher mit Kalihydrat und etwas oxychlorinsaurer Potassia geglüht, mineralisches Chamäleon bildet, also Manganoxyd ist.

d) Hydrochlorinsäure mit 5 Verhältnissen Wasser verbunden (concentrirteste Salzsäure) wirkt schon bei gewöhnlicher, noch schneller aber bei erhöhter Temperatur auf das fein zerriebene Fossil zersetzend. Die Zersetzung kündigt sich dem Auge an dadurch, dafs das Fossil aufquillt und farbenlos wird, ohne jedoch eine elastische Flüssigkeit auszugeben, während gleichzeitig die vorher farben-

lose Säure in einen schwachgelb gefärbten Zustand übergeht. Dauert die Berührung lange, und ist genug Säure vorhanden, so bleibt bei Verdünnung des Ganzen mit viel destillirten Wassers nichts als reine Kieselerde zurück, und in der sauren Flüssigkeit finden sich, nach Anzeige der Reagentien, keine andern Stoffe als Eisen- und Manganoxydul, verbunden mit der angewandten Säure.

Aus dieser Untersuchung, besonders aber aus den Endresultaten von c und d geht hervor, dafs unser Fossil aus Kieselsäure, Eisen- und Manganoxydul zusammengesetzt ist. Der Umstand, dafs dasselbe von Salzsäure zersetzt wird, läfst vermuthen, dafs in ihm nur so viel Kieselsäure vorhanden seyn wird, als erforderlich, um mit den beiden Metalloxyden eine völlig neutrale Verbindung zu bilden; denn Silicate, in welchen 2 oder mehrere Verhältnisse von Kieselsäure an eine Base gebunden sind (Bi- und Trisilicate) werden nach meiner Erfahrung weder von Hydrochlorinsäure noch von der Salpetersäure zersetzt.

B.

Das bemerkte Verhalten unsers Fossils gegen Hydrochlorinsäure (A. d.) zeigt den kürzesten Weg, auf welchem zur Kenntnifs der mineralischen Elemente desselben, und der Verhältnisse, in welchen diese vorhanden und verbunden sind, zu gelangen: ich habe ihn zu diesem Zweck auf folgende Art benutzt.

a) 100 Gran des Fossils, im fein zerriebenen Zustande (in welchem es ein blafs strohfarbenes Pulver darstellt), wurden mit 1000 Gran liquider

Hydrochlorinsäure von 1,18 spec. Gew. in einem mit Kohlensäuregas erfüllten Stöpselglase in Berührung gesetzt und darin, unter öfterer schüttelnder Bewegung, auf der Platte des geheitzten Stubenofens, auf welcher die Temperatur zwischen 30 und 70° R. wechselte, 24 Stunden lang erhalten. Die Zersetzung des Fossils erfolgte vollständig; das Ganze wurde hierauf mit 6000 Gran destillirten Wassers vermischt und filtrirt. Der unaufgelöste, auf dem Filter gesammelte Theil des Fossils stellte, nach mehrmaliger Behandlung mit destillirtem Wasser, ein zartes weißes Pulver dar, welches sich ganz wie Kieselsäure verhielt, und geglüht 32,5 Gran wog.

b) Die von der Kieselsäure getrennte und mit destillirtem Wasser verdünnte schwach gelblich gefärbte Auflösung wurde, um das in ihr aufgelöst vorhandene Eisenoxydul in Oxyd überzuführen, und so die Bedingung zur Scheidung desselben von Manganoxydul mittelst succinsaurer Base zu geben, in einem Glaskolben mit 100 Gran rauchender Salpetersäure vermischt und bis zum Sieden erhitzt. Als keine Entwickelung von Salpetergas mehr erfolgte, wurde die goldgelbe Flüssigkeit mit Ammonia neutralisirt, d. h. so weit abgestumpft, als es, ohne dieselbe durch Zersetzung zu trüben, geschehen konnte, und hierauf so lange mit einer Auflösung von succinsaurer Ammonia vermischt, bis aus derselben nichts mehr gefällt wurde. Der erfolgte braunrothe Niederschlag, welcher in succinsaurem Eisenoxyd bestand, wurde von der überstehenden Flüssigkeit durch ein Filter getrennt, mit kaltem destillirten Wasser ausgewaschen, getrocknet und im Platintiegel unter dem Zutritte der Luft

5 Minuten lang geglüht, wodurch 55,70 Gran rothes Eisenoxyd, welche nahe 52 Oxydul entsprechen, erhalten wurden.

c) Sämmtliche von Eisen getrennte und von dem succinsauren Eisenoxyd abgelaufene Flüssigkeit wurde so lange mit in Wasser aufgelöster kohlensäuerlicher Ammonia vermischt, bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Das dadurch erhaltene kohlensaure Manganoxydul wog im völlig entwässerten Zustande 56 Gran, und zeigte sich bei Behandlung mit Schwefelsäure zusammengesetzt aus 21 Gr. Kohlensäure und 35 Gr. Manganoxydul.

Hundert Theile unsers Fossils enthalten also:

Kieselerde	B. a)	52,5
Eisenoxydul	— b)	52
Manganoydul	— c)	35
		99,5

Nehmen wir an, und dieses müssen wir, dafs die Bestandtheile desselben in stöchiometrischen Verhältnissen zu einander stehen, so mufs es zusammengesetzt seyn aus

Kieselsäure (2 ⋈ 15,5) 31 = (2 ⋈ 8 Silicium (2 ⋈ 7,5 Oxygen

Eisenoxydul . . 32,5 = (25 Eisen (7,5 Oxygen

Manganoxydul . . 34,5 = (27 Mangan (7,5 Oxygen

und, nach seinem Verhalten gegen Säuren, betrachtet werden als eine Verbindung von

1 Verhältnifs Eisensilicat = (32,5 Eisenoxydul (15,5 Kieselsäure

mit

1 Verhältn. Mangansilicat = (15,5 Kieselsäure (34,5 Manganoxydul

Das Zeichen für seine Zusammensetzung ist daher Sf + Smg, oder wenn wir diese numerisch ausdrücken, und die Aequivalentenzahl des Oxygens gleich 7,5 setzen (2 × 15,5 + 32,5 + 34,5 = 98).

Ein Fossil von solch chemischer Constitution ist bis jetzt nicht bekannt gewesen; denn immer hat man jene Metallsilicate nur für sich allein, aber noch nicht in einem stöchiometrischen Verhältnisse mit einander verbunden vorgefunden; ja vom Eisen ist, so viel ich weiſs, noch nicht einmal ein Silicat, sondern bloſs ein Trisilicat bekannt. Es scheint indessen, daſs das Mangansilicat nicht gerne *allein* bestehe, weil das von *Klaproth* (s. *Klaproth's* Beiträge Bd. IV. S. 291.) mit 1 Verh. Wasser, und ein anderes von *Berzelius* untersuchtes, der rothe Mangankiesel, statt mit Wasser noch mit 1 Verhältniſs Kieselsäure verbunden ist und ein Bisilicat darstellt.

Das vom Fürst *Dimitri* von *Gallitzin* in dem Granitgebirge des Spessarts aufgefundene granatfarbige Braunsteinerz steht in Hinsicht seiner chemischen Constitution unserm Fossil noch am nächsten; denn dasselbe enthält nach *Klaproth's* Untersuchung (s. dessen Beiträge Bd. 2. S. 244.) mit 35 Kieselsäure und 35 Manganoxyd noch 14 Eisenoxyd (ul?) und 14,25 Alaunerde verbunden, von beiden letzten also eine Menge, welche etwas mehr als 1 Verhältniſs (= 32,5) Eisenoxydul entspricht.

Es ist sehr zu wünschen, daſs man recht bald erfahren möge, wo dieses Mineral vorkommt. Sollte es einmal in groſser Menge aufgefunden und leicht zu Tag gefördert werden können, so möchten Versuche, es auf Stahleisen zu benutzen, nicht ohne

Erfolg seyn; denn seine metallische Grundlage ist eine Zusammensetzung aus

16 Silicium (Kieselmetall)
25 Eisen
27 Mangan

welche, da sie den Gesetzen der Lehre von den bestimmten chemischen Verbindungen entspricht, als solche in dem angegebenen Verhältnisse auftreten mufs, wenn das Oxyd derselben, nämlich unser Mineral, mit 4 Verhältnissen desoxydirender Kohle in sehr hoher Temperatur behandelt wird.

Ich selbst konnte es, wegen Mangel einer hinreichenden Quantität, nicht dem Metallisationsprocesse unterwerfen, so gerne ich dieses, besonders in Beziehung auf *von Goethe's* Mittheilung über indische Stahlbereitung (*Schweigger's* Journal Bd. XVI. S. 103.) gethan hätte. Doch werde ich mir das Mineral in den nächsten Weihnachtsferien künstlich darstellen, durch Behandlung kieselsaurer Potassia mit hydrochlorinsaurem Eisen- und Manganoxydul (was recht gut gelingen mufs, da nach meiner Erfahrung auf diese Art die meisten Metalloxyde mit Kieselsäure chemisch verbunden werden können) und aus diesem jenes zusammengesetzte Metall zu gewinnen versuchen.

Höchst wahrscheinlich enthält unser Planet noch Varietäten dieses Minerals, d. h. Verbindungen, in welchen von dem einen oder dem andern der genannten Silicate 2 oder mehr Verhältnisse enthalten sind, und wir dürfen daher nicht wagen, unserm Fossil einen Namen zu geben, welcher seine mineralischen Elemente ausdrückt, wie etwa Ei-

senmangan- oder Braunéisenkiesel u. s. w.; denn dieser würde auch seinen Varietäten zukommen: am schicklichsten bezeichnen wir es nach dem Namen des um die Naturwissenschaft so sehr verdienten Herrn Majors *von Knebel*, und nennen es daher

K n e b e l i t.

Möge der Gefeierte diese Bezeichnung des von Ihm selbst gereichten Gegenstandes billigen und sie ansehen als einen kleinen Beweis von ungeheuchelter Liebe, Verehrung und Dankbarkeit, mit welcher Ihm alle diejenigen zugethan sind, die sich des Umganges und der Belehrung des so verehrungswürdigen Mannes erfreuen zu dürfen das Glück haben.

Mineralogische Beobachtungen
und
chemische Versuche
über
den Triphan (Spodumen).

Vorgelesen in der math. phys. Classe der Königl. Akad. der Wissenschaften den 13. Dec. 1817.

Vom
Geh. Rath v. LEONHARD u. Hofr. VOGEL in München *).

Der Triphan, der bis jetzt ausschliefslich zu Utoe in Schweden vorgekommen, ist nun auch in Tyrol und zwar in der Gegend von Sterzing in einem granitartigen Gemenge, begleitet von Turmalin gefunden worden. Die mechanische Theilung hat als Kerngestalt eine rhomboidale Säule mit schief angesetzten Endflächen ergeben.

Die Winkelverhältnisse sind folgende:

P : M = 96°
M : T = 103°
P : T = 68°

Aufser diesen, den Flächen der Kerngestalt parallelen Durchgängen, lassen sich auch jene nach den Diagonalen leicht entblössen.

*) Da diese Abhandlung für die Denkschriften bestimmt und gegenwärtig im Druck ist, so folgt hier nur ein gedrängter Auszug.

In ausgebildeten Krystallen ist der Triphan in Tyrol bis jetzt so wenig gefunden worden als in Schweden.

Durchsichtigkeit. In den dünnen Splittern ist er *durchschimmernd.*

Eigenschwere. 3,1158.

Verhalten vor dem Löthrohr. Ein durchschimmerndes Bruchstück in einem Platinlöffel vor dem Löthrohr geglüht, wird mattweifs, gänzlich undurchsichtig und zerfällt endlich in ein aschgraues Pulver. Wird die Wirkung des Löthrohrs fortgesetzt, so schmelzen einzelne Theile zu schwachglänzend graulich weifsen Perlen, die aus der ungeschmolznen Masse hervortreten.

Das feingeriebene Mineral wurde mit Kali und mit salpetersaurem Baryt geglüht; es ging aus dem Versuchen hervor, dafs das Fossil aus Tyrol, was seine zusammengesetzte Natur betrifft, eine möglichst erwünschte Uebereinstimmung mit dem Triphan aus Schweden zeigte; und dafs wir folglich das so seltene Schwedische Mineral auch in Deutschland besitzen.

Dafs der Triphan aus Tyrol folgende Substanzen enthält:

Kieselerde	63,50
Thonerde	25,50
Kalkerde	1,75
Kali	6,00
Eisenoxyd	2,50
Wasser	2,00
Mangan	eine Spur
	99,25.

Chemische Zerlegung
des
Tantalit's oder Columbit's aus Baiern,
nebst
mineralogischen Beobachtungen
über
das Fossil.

Vorgelesen in der phys. mathem. Classe der Königl. Akad. der Wissenschaften den 14. Febr. 1818.

Vom
Geh. Rath v. LEONHARD u. Hofr. VOGEL in München *).

Die von *Hatchett* und *Ekeberg* entdeckten Metalle, das Columbium aus Amerika und das Tantalium aus Schweden, wurden bekanntlich von *Wollaston* für identisch erklärt. Späterhin wurde auch in Baiern ein Fossil entdeckt, welches mit dem Schwedischen Tantalit eine große Aehnlichkeit hat; diese Meinung wurde noch mehr durch die Versuche des verstorbenen *Gehlen* bekräftigt **). Dieser genaue Chemiker würde auch wohl die Verhältnißmengen bestimmt

*) Die Abhandlung, welche das Detail der Untersuchung enthält, findet eine Stelle in den Denkschriften der K. Akad. der Wissenschaften von 1817.

**) S. dieß Journal Bd. 6. S. 256.

angegeben haben, wenn ihn nicht der Tod zu früh überrascht hätte.

Bei der mit dem Tantalit von Bodenmais in Baiern vorgenommenen mechanischen Zerlegung ergab sich als Kerngestalt weder ein Octaeder, noch eine geschobene Säule, wie man bisher geglaubt hatte, sondern eine quadratische Säule mit schiefangesetzten Endflächen unter Winkeln von 94° und 86°. Die abgeleite Gestalt (forme secondaire), unter welcher das genannte Mineral erscheint, macht sich besonders wichtig durch höchst merkwürdige Ebenmaafsgesetze, und hat daher den Namen, *symetrischer Tantalit* erhalten.

Eigenschwere 6,464.

Das Fossil wurde mit Kali aufgeschlossen. Die von *Berzelius* angegebene Methode es durch saures schwefelsaures Kali aufzuschliefsen, gab keine genügende Resultate.

Es ging aus den analytischen Versuchen hervor, dafs der Tantalit oder Columbit aus Baiern zusammengesetzt ist aus:

Tantaloxyd	75
Eisenoxydul	17
Manganoxyd	5
Zinnoxyd	1
	98.

Ueber das Verhalten des Schwefels zu den salzsauren Salzen.

Gelesen in der mathem. phys. Classe der Königl. Akad. des Wissenschaften den 10. Jan. 1818.

Von
A. VOGEL in München.

Die Wirkung des Schwefels auf die salzsauren Salze ist bis jetzt von den Chemikern kaum einer Prüfung gewürdiget worden; diefs ist ohne Zweifel aus der Ursache nicht geschehen, weil hier kein Verpuffen, wie bei den salpetersauren Salzen, Statt findet, oder weil sich der Schwefel, wenn er mit salzsauren Salzen vermengt, und in den glühenden Schmelztiegel gebracht wird, sich schnell verflüchtigt und verbrennt.

In den neuesten und achtungswerthesten Lehrbüchern der Chemie wird daher noch behauptet, dafs die salzsauren Salze von Seiten des Schwefels keine Veränderung erleiden.

Im Jahre 1812. erschien indessen eine Abhandlung zu London von *John Davy* über die Verbindung verschiedener Metalle mit oxydirter Salzsäure, bei welcher Gelegenheit er einer Zersetzung des salzsauren Zinns durch Schwefel gedenkt.

Herr *John Davy* verschaffte sich auf diese Art das Musivgold, jedoch übergeht er den Procefs der Zerlegung mit Stillschweigen, und, indem er sich blofs auf das angeführte Factum beschränkt, erwähnt er *keiner* dabei wahrgenommenen Phänomene *).

Ferner bemerkte Herr *Edmund Davy*, dafs sich Schwefel-Platin bildete, wenn er salzsaures Ammoniak-Platin mit Schwefel erhitzte **).

Herr Professor *Kastner* in Halle erhielt auch durch Erwärmen von gleichen Theilen Schwefel und salzsaurem Zinn das Musivgold ***). Er versprach aufserdem in seiner Anzeige von diesem Versuche das Verhalten salzsaurer Metall-, Mittel- und Neutral-Salze gegen Schwefel zu prüfen †). Da nun aber seit diesem Versprechen beinahe zwei Jahre verflossen sind, so vermuthe ich, dafs Herr

---

*) S. *Schweigger's* Journal der Chemie B. 10. S. 347.

**) S. ebendaselbst B. 10. S. 385.

***) S. *Kastner's* deutscher Gewerbsfreund B. 2. S. 253.

†) Herr Prof. *Kastner* sagt hierüber in seinem Gewerbsfreund B. 1. S. 19. noch folgendes: „Im Winter 1806 — 1807. forderte ich meinen damaligen Zuhörer, und Freund, den jetzt zu Carlsruhe die Arzneikunde ausübenden und Chemie lehrenden Hrn. Dr. *Koelreuter*, Sohn des berühmten Botanikers auf, das Verhalten der salzsauren Alkalien und Erden (bei hohen Temperaturen) zum geschmolzenen oder dampfförmigen Schwefel und Phosphor zu prüfen, und mir seine angestellten Beobachtungen mitzutheilen. Zwei Jahre darauf erfuhr ich, dafs er diese Versuche angestellt und mitunter merkwürdige Erscheinungen beobachtet habe, jedoch gelang es mir nicht, diese näher kennen zu lernen."

Professor *Kastner* abgehalten wurde, seinen Plan auszuführen. Ich trage daher meine sich hierauf beziehenden Erfahrungen zusammen, um sie den wenigen hierüber vorhandenen Versuchen anzureihen.

1. Die von *Davy* und *Kastner* eben mitgetheilte Thatsache, nämlich die Bildung des Musivgoldes aus Schwefel und salzsaurem Zinn, ist alles, was bisher über diesen Gegenstand bekannt gemacht wurde; wenigstens ist mir nicht bewufst, dafs noch andere Versuche dieser Art zur öffentlichen Kunde gekommen wären.

Man sieht leicht ein, dafs die eben angeführten Versuche nur wenig befriedigend sind, und noch viel zu wünschen übrig lassen; wefswegen es wohl nicht ganz ohne Interesse seyn möchte, wenn sich Jemand bemühete, diese Untersuchungen ihrer Vollkommenheit etwas näher zu bringen.

Da viele von den salzsauren Salzen bei einer mehr oder weniger erhöhten Temperatur einer Zerlegung unterworfen sind, oder sich unzersetzt und leicht verflüchtigen, so können die Versuche nur einen reelen Werth haben und belehrend seyn, wenn man diejenigen Salze prüft, welche ihre Säure durch die Wärme nicht leicht verlieren.

Von diesem Gesichtspuncte ausgegangen, wollen wir die salzsauren Salze in 3 Classen theilen.

1) Die salzsauren Salze werden gänzlich oder nur zum Theil durch die Hitze zerlegt; als salzsaures Platin und Gold, salzsaure Bittererde, salzsaures Eisen, Zink, Mangan etc.

2) Sie sublimiren sich, wenn sie noch weit unter der Rothglühhitze sind; als salzsaures Ammoniak, Quecksilber, Spiefsglanz etc.

5) Sie schmelzen bei dem Rothglühen und verflüchtigen sich endlich, ohne eine merkliche Zersetzung zu erleiden; wie das salzsaure Kali, Natrum etc.

Heben wir aus diesen 5 Classen einige Salze heraus, und prüfen sie auf die Wirkung des Schwefels!

Vom Verhalten des Schwefels zum salzsauren Zinn-Oxydul.

Obgleich die Zerlegung dieses Salzes bereits von *John Davy* und *Kastner*, wie oben erwähnt, nachgewiesen ist, so hielt ich es doch der Mühe werth, den Versuch zu wiederholen, um die dabei vorkommenden Phänomene zu prüfen, und die Zerlegung dieses Zinnsalzes wurde dann die Veranlassung zu der ganzen Reihe von Versuchen, welche ich hier der Königl. Akademie vorzulegen die Ehre habe.

Zwei Theile krystallisirtes salzsaures Zinn und 1 Theil Schwefelblumen wurden durch Reiben vermengt, und in eine mit Vorlage und gekrümmter Röhre versehene Retorte gebracht. In der Vorlage war ein Streifen Papier, vorher in Bleiauflösung getaucht, aufgehängt.

Nachdem die Retorte eine Zeitlang im Sandbade erwärmt war, kam das Gemenge in wässerigen Fluſs; es ging in eine mit Quecksilber gefüllte Glocke etwas Schwefelwasserstoffgas über, auch war das in die Vorlage gebrachte Bleipapier ganz

schwarz geworden; ingleichen war etwas Wasser übergegangen, welches abgenommen wurde.

Nachdem der wässrige Fluſs aufgehört hatte, wurde die Masse trocken, und nun gerieth sie bei verstärktem Feuer in einen zweiten Fluſs, wobei sich schwefeligsaures Gas entwickelte.

In die Vorlage ging, während dieser zweiten Epoche, eine gelbe sehr saure an der Luft rauchende Flüssigkeit über. Sie wurde durch Ammoniak weiſs, aber durch hydrothionsaures Kali *goldgelb* niedergeschlagen. Letzterer Niederschlag verhielt sich nach dem Austrocknen wie das Musivgold. Die zweite rauchende Flüssigkeit war daher salzsaures Zinn in Maximo *). Die in der Retorte zurückgebliebene goldgelbe Materie war *Musivgold*,

*) Um das salzsaure Zinn für sich allein im Feuer zu prüfen, brachte ich das Salz, welches seines Krystallisationswassers beraubt war, in eine Retorte, welche in offenes Feuer gelegt wurde. Es kam kurz vor dem Rothglühen in einen feurigen Fluſs, und nun bildete sich ebenfalls eine weiſse sehr rauchende Flüssigkeit, welche salzsaures Zinn in Maximo war. Es ging ferner das salzsaure Zinn in Gestalt eines dickflieſsenden Oels über, das sich durch das Abkühlen erhärtete. Die Retorte wurde bis zum starken Glühen und Schmelzen erhitzt, wo endlich eine schwarzglänzende Masse zurückblieb, welche sich in Salzsäure mit Aufbrausen von Wasserstoffgas auflöste und salzsaures Zinnoxydul lieferte.

Das *Zinnsalz* hatte sich in diesem Versuche also in so fern zerlegt, daſs sich salzsaures Zinn in *Maximo* bildete, daſs sich festes salzsaures Zinnoxydul sublimirte, und daſs reducirtes metallisches Zinn in der Retorte zurückblieb.

nebst einer sehr geringen Menge unzerlegten salzsauren Zinns.

Schwefel und salzsaures Kupfer-Oxyd.

Zwei Theile bis zur Trockne abgerauchtes salzsaures Kupfer und ein Theil Schwefel wurden wie vorhin in einer Retorte erwärmt.

Es entwickelte sich viel schwefeligsaures Gas und es sublimirte sich im Halse der Retorte eine geringe Menge saures salzsaures Kupfer mit Schwefel vermengt.

Nachdem die Retorte bis zum Glühen erhitzt war, blieb eine bläulichbraune poröse Masse von einem metallischen Glanze zurück.

Sie löste sich zum Theil im Wasser auf, und diese Flüssigkeit wurde vom blausauren Kali *weiſs*, und vom kaustischen Kali *gelb* niedergeschlagen. Es war daher salzsaures Kupfer-Oxydul. Die im Wasser unauflösliche Masse löst sich zum Theil ruhig in Salzsäure auf, und diese Auflösung verhält sich mit dem blausauren und kaustischen Kali wie die wässerige Flüssigkeit.

Nachem die Materie durch Wasser und Salzsäure erschöpft war, blieb noch eine dunkelbraune Masse zurück, welche in einer geringen Quantität Schwefel-Kupfer bestand. Sie löste sich in verdünnter Salpetersäure auf, bildete eine blaue Flüssigkeit aus salpetersaurem Kupfer, und es blieb etwas Schwefel zurück.

Der Rückstand in der Retorte war daher ein Gemeng aus Kupfer-Oxydul, aus salzsaurem Kupfer-Oxydul und aus Schwefel-Kupfer.

Schwefel und salzaures Eisen in Minimo.

Das getrocknete salzsaure Eisen-Oxydul mit der Hälfte seines Gewichtes Schwefel vermengt und in der Retorte erwärmt, liefs eine schwärzliche poröse Masse zurück, welche in rothem und schwarzem Eisenoxyd und in etwas unzerlegtem salzsauren Eisen bestand. Es hatte sich aber kein Schwefel-Eisen gebildet.

Schwefel und salzsaures Eisen in Maximo.

Auch mit diesem Salze bildet sich in der Retorte kein Schwefel-Eisen. Nachdem der Schwefel verflüchtiget ist, sublimiren sich bei verstärkter Hitze *weifse* Schuppen, welche das Ansehen der sublimirten Gallus- oder Boron-Säure haben. An der Luft zerfliefsen sie nach einigen Stunden zu einer weifsen Flüssigkeit, sie lösen sich folglich auch sehr leicht im Wasser auf. Das Ammoniak bildet in der Auflösung einen *weifsen* Niederschlag, welcher nach einigen Minuten *grün* und das blausaure Kali einen *weifsen* Niederschlag, welcher bald eine hellblaue Farbe annimmt. Die Auflösung wurde von der Galläpfel-Tinctur nicht gefärbt, nur durch den Zutritt der Luft wurde sie allmählig schwarz.

Die weifsen sublimirten Schuppen waren daher salzsaures Eisen auf dem niedrigsten Grad der Oxydation.

Der in der Retorte zurückgebliebene Rückstand enthielt aber kein Schwefel-Eisen, auch gelang es mir nicht selbiges zu erhalten, wenn ich das Ganze wie vorhin in einem Tiegel glühte.

Schwefel und salzsaures Mangan.

Das weiſse krystallisirte salzsaure Mangan flieſst in seinem Krystallisationswasser mit starkem Aufschäumen, worauf eine röthlich poröse Masse zurückbleibt. Bei verstärktem Feuer flieſst sie aufs Neue und bildet einen klaren ruhigen Fluſs, welcher durch das Erkalten gerinnt und eine röthliche krystallinische Masse darstellt. Wird das Salz bis zum Rothglühen erhitzt, so sublimirt sich eine geringe Menge salzsaures Mangan in weiſsgelben Blättchen, und es entwickelt sich etwas Salzsäure.

In der Retorte bleibt das geschmolzene salzsaure Mangan, und an den Wänden derselben schwarzes Mangan-Oxyd zurück.

Das geschmolzene Salz, welches etwas weiſses, basisches, unauflösliches, salzsaures Mangan enthielt, ist neutral, wo hingegen die sublimirten Blättchen sauer waren.

Als ich in diesen glühenden Fluſs Schwefel brachte, entstand eine gräuliche Masse. Heiſses Wasser löste davon unzerlegtes salzsaures Mangan auf, und es blieb ein braunes Pulver zurück, aus welchem die verdünnten Säuren Schwefelwasserstoffgas mit Aufbrausen entwickelten. Letzteres Pulver war daher das sich gebildete Schwefel-Mangan.

Schwefel und salzsaures Blei.

Gleiche Theile Schwefel und salzsaures Blei, in einer Retorte erwärmt, schmelzen zu einer schwarzbraunen Masse, wobei sich schwefeligsaures Gas und etwas Schwefelwasserstoffgas entwickelt.

Die in der Retorte zurückgebliebene Masse bestand aus zwei Schichten, wovon die untere von metallischem Glanz und krystallisirtes Schwefel-Blei, und die obere unzerlegtes salzsaures Blei war.

Mit dem salzsauren Zink ist es mir nicht gelungen Schwefelzink herzustellen; diefs mag wohl von der geringen Verwandtschaft herrühren, welche zwischen Zink und Schwefel existirt. Aufserdem sublimirt sich das salzsaure Zink noch lange vor dem Rothglühen.

Schwefel und salzsaures Spiefsglanz.

Gleiche Theile Schwefel und reine sublimirte Spiefsglanzbutter in Krystallen wurden in einer Retorte erwärmt. Es ging etwas flüssiges saures salzsaures Spiefsglanz über, und es sublimirte sich ein Theil unzerlegte Spiefsglanzbutter.

Auf dem Boden der Retorte blieb eine schwarze metallischglänzende, zum Theil in Nadeln krystallisirte Masse, welche schon bei der Flamme einer Wachskerze im Flufs gerieth. Diese krystallisirte Masse verhielt sich übrigens ganz wie Schwefel-Spiefsglanz.

Schwefel und salzsaures Quecksilber-Oxydul.

Ein Theil fein zerriebener sogenannter *Mercurius dulcis* (aus metallischem Quecksilber und Sublimat erhalten) mit ½ Schwefel vermengt, wurde in einer Retorte erhitzt. Beim blofsen Schmelzen des Schwefels schien die Wirkung nicht merklich, sobald der Schwefel aber ins Kochen gerieth, entwickelten sich salzsaure Dämpfe, die noch etwas Quecksilber-Oxydul in Auflösung hielten.

Es hatte sich im Halse der Retorte etwas Schwefel und unzerlegtes salzsaures Quecksilber-Oxydul sublimirt. Eine untere Schichte war kastanienbraun und nahm durch Reiben eine sehr schöne hochrothe Farbe an. Hier hatte sich also Schwefel-Quecksilber oder Zinnober gebildet.

Auch das salzsaure Quecksilber-Oxyd oder der *Sublimat* wird durch den Schwefel zum Theil zerlegt. Es bildet sich hier ebenfalls etwas Zinnober.

Das nämliche könnte ich noch von salzsaurem Silber aufführen, wo sich auch etwas Schwefelsilber bildet, wenn man in geschmolzenes salzsaures Silber etwas Schwefel trägt.

Salzsaures Kali und salzsaures Natrum.

Salzsaures Kali wurde in einem Tiegel geschmolzen und in einem rothglühenden Fluſs versetzt.

In diesem glühenden Fluſs wurde es auf geschmolzenen Schwefel gegossen, welcher sich in einem erwärmten Porcellan-Gefäſs befand.

Es blieb eine grauliche Masse zurück, welche durch das Befeuchten mit ein wenig Wasser einen Geruch von Schwefelwasserstoffgas verbreitete. Mit Salzsäure übergossen bemerkte man ein gelindes Aufbrausen, und der Geruch nach Schwefelwasserstoffgas war noch viel auffallender; auch wurden Streifen Bleipapier von dem sich entwickelten Gas schwarz.

Ein ähnlicher Versuch wurde mit ganz reinem salzsauren Natrum gemacht, wobei dieselbige Erscheinung wahrgenommen wurde.

Es hatte sich also in den angeführten Fällen etwas Schwefel-Kali und Natrum gebildet, woraus abzunehmen ist, daſs die alkalischen salzsauren Salze eine schwache Zersetzung durch den Schwefel erleiden.

Die Zerlegung des salzsauren Kali war noch beträchtlicher, und es bildete sich eine noch gröſsere Menge von Schwefel-Kali, wenn ich den Versuch auf folgende Art anstellte.

In einer Porcellanröhre wurde durch Glühen geschmolzenes und wieder gepülvertes salzsaures Kali gebracht. Die Röhre wurde in einem Windofen gelegt und bis zum Rothglühen erhitzt, nun lieſs ich Schwefeldämpfe durch das glühende Salz streichen.

Obgleich die Zerlegung des salzsauren Kali's hier bedeutender war, als im erstern Fall, so bleibt die Bildung des Schwefel-Kali doch immer noch sehr gering.

Salzsaurer Baryt.

Salzsaurer Baryt wurde in einem Tiegel bis zum Rothglühen gebracht und alsdann etwas Schwefel hinzugetragen. Der gröſste Theil des Schwefels verbrannte; es blieb eine weiſsgrauliche Masse, welche mit Wasser benetzt durch Salzsäure einen Geruch von Schwefelwasserstoffgas verbreitete.

Schluſs.

Aus den angeführten Versuchen geht hervor, daſs eine groſse Anzahl der metallischen salzsauren Salze durch Schwefel zerlegt werden.

Dafs diese Zerlegung durch Schwefel nicht so leicht bei den erdigen und alkalischen salzsauren Salzen Statt findet, liefs sich schon aus der geringern Verwandtschaft des Schwefels zu den Erden und Alkalien, als zu den Metallen schliefsen, und diese Voraussetzung wurde durch die eben erwähnten Versuche bestätigt.

Zerlegt wurden demnach durch Schwefel folgende metallische Salze:

salzsaures Zinn-Oxydul.
— Kupfer-Oxyd.
— Mangan.
— Blei.
— Spiefsglanz.
— Quecksilber-Oxydul.
— Quecksilber-Oxyd.

Bei der Zerlegung aller dieser Salze entwickelte sich schwefeligsaures Gas, bei einigen auch Schwefeswasserstoffgas, und es bildeten sich Schwefelmetalle.

Mit dem salzsauren Eisen und salzsauren Zink ist es mir nicht gelungen Schwefelmetalle zu bilden.

Salzsaures Kali und Natrum, so wie salzsaurer Baryt wurden bei der Glühhitze durch Schwefel nur sehr schwach zerlegt, und gaben keine sehr in die Augen fallende Resultate; man sieht also, dafs sich der Schwefel nicht so unthätig gegen die salzsauren Salze verhält als man bisher geglaubt hatte.

Ueber die Trennung der Bittererde vom Kalk,

mit besonderer Rücksicht auf die vom Hrn. Prof. Döbereiner (d. Journ. XVII. S. 78.) vorgeschlagene Methode, nebst einigen Bemerkungen über die talkerdigen ammoniakalischen Doppelsalze.

Vom

Prof. C. H. PFAFF zu Kiel.

Es ist für die analytische Chemie und insbesondere für die genaue Bestimmung der *Mischungsgesetze* mehrerer zusammengesetzter erdiger Fossilien von der gröſsten Wichtigkeit, eine ganz *genaue Scheidungsmethode* der *Bittererde* (Talkerde) vom Kalke zu besitzen. Ein besonderer Umstand brachte mir diesen Gegenstand noch näher, nämlich die Entscheidung über meine, durch die Bemerkungen des Herrn Academicus *Vogel* angefochtene Behauptung vom Daseyn des *salzsauren Kalks* im Seewasser, eine Entscheidung die mit den Verhandlungen über die Scheidungsmethode der Talkerde vom Kalke in der nächsten Verbindung steht, da eine nicht gehörige Beachtung der Wirkungsweise der kleesauren Salze in Niederschlagung des Kalks und

der Talkerde mich zu einem Irrthum verführt haben konnte. — Herr Prof. *Bucholz* hat mit seiner bekannten Gründlichkeit und Genauigkeit die Unzuverläſsigkeit der Methode, die Bittererde vom Kalk durch volkommen gesättigtes kohlensaures Kali zu scheiden, dargethan *). Dafür schien uns aber Hr. Prof. *Döbereiner* durch eine einfache, und seiner Ankündigung nach völlig untrügliche Methode der Scheidung wieder entschädigt zu haben **). Seine Methode bezieht sich sowohl auf die in sauren Auflösungen mit einander verbundenen beiden Körper, als auch auf ihre Abtrennung von einander, wenn sie beide bereits mit Kohlensäure verbunden niedergeschlagen und nur mit einander vermengt sind. Im erstern Falle soll nämlich das kohlensaure Ammoniak bloſs den Kalk im kohlensauren Zustande niederschlagen, indem das sich zugleich bildende ammoniakalische Neutralsalz mit dem Bittererdesalz, das in der Auflösung sich befindet, ein auflösliches dreifaches Salz bilde. Eine erste Erwägung muſste indessen die *Unzulänglichkeit* und *Ungenauigkeit* dieser Methode sogleich *einleuchtend* machen. Es ist nämlich aus ältern Versuchen *Fourcroy's* ***) längst bekannt, daſs die *talkerdigen Ammoniakdoppelsalze* aus bestimmten unveränderlichen quantitativen Verhältnissen des ammoniakali-

*) *Schweigger's* Journal XVII. S. 66.

**) a. d. O. S. 78.

***) Mémoire sur la precipitation des sulfate, nitrate et muriate de magnesie par l'ammoniaque et sur les sels triples ammoniaco-magnesiens, qui se forment. Annales de Chimie IV. 219.

schen Neutralsalzes und des talkerdigen Salzes bestehen. Eine nothwendige Folge hievon ist also, dafs nur dann *kein Theil* der in der Auflösung mit dem *Kalksalze* zugleich sich befindenden talkerdigen Salzes zersetzt werden wird, wenn die Menge des Kalksalzes wenigstens *so viel* (oder auch mehr) beträgt, dafs das durch seine Zersetzung gebildete ammoniakalische Neutralsalz hinreicht (oder auch mehr als hinreichend ist) um mit dem vorhandenen talkerdigen Salze nach den bestimmten quantitativen Verhältnissen das *aufgelöst bleibende Doppelsalz* bilden zu können. Ist das Kalksalz in geringerer als der angezeigten Menge vorhanden, so wird das durch die Zersetzung desselben sich bildende ammoniakalische Neutralsalz nur mit einem gewifsen bestimmten Theile des talkerdigen Salzes das *dreifache Salz* bilden, ein anderer verhältnifsmäfsiger Theil wird aufser dieser Verbindung bleiben, und wie jedes *andere talkerdige Salz theilweise* durch das kohlensaure Ammoniak zersetzt und kohlensaure Talkerde abgeschieden werden, ich sage theilweise, so weit nämlich, bis sich eine hinlängliche Menge des ammoniakalischen Neutralsalzes gebildet hat, um mit dem übrigen talkerdigen Salze nach den bestimmten quantitativen Verhältnissen das aufgelöst bleibende dreifache Salz zu bilden. Da die Verhältnifsmengen der beiden Salze, des ammoniakalischen Neutralsalzes und des talkerdigen Salzes, welche mit einander das *Doppelsalz* bilden, zwar für *jede besondere* Säure constant und unveränderlich, für die verschiedenen Säuren aber verschieden sind, wie ich noch in einem Nachtrage zu diesem Aufsatze nachweisen werde, so wird für verschiedene saure Auflösungen die wenigstens zureichende Ver-

hältnifsmenge des Kalksalzes gegen das talkerdige Salz, um bei seiner Zersetzung hinlänglich viel ammoniakalisches Neutralsalz zur Verwandlung des talkerdigen Salzes in ein Doppelsalz zu liefern, und dadurch die Zersetzung des talkerdigen Salzes selbst zu verhindern, verschieden seyn müssen.

Was die zweite Methode betrifft, die bereits niedergeschlagenen mit einander gemengten kohlensauren Verbindungen des Kalks und der Talkerde von einander durch Kochen mit Salmiak zu trennen, wobei nur die kohlensaure Talkerde eine Zersetzung des Salmiaks bewirken, und die entstehende salzsaure Talkerde mit dem Ueberschufs des Salmiaks sich zum Doppelsalze verbinden und in die Auflösung übergehen, der *kohlensaure Kalk* dagegen unaufgelöst zurückbleiben werde, so bieten sich zwar aus den bereits vorhandenen Erfahrungen keine Gründe gegen die Genauigkeit dieser Scheidungsweise dar, dagegen leuchtet die Schwierigkeit das sich entbindende kohlensaure Ammoniak genau aufzusammeln, und aus der Menge der Säure, die zu seiner Sättigung erforderlich ist, die Menge der kohlensauren Talkerde, die sich aufgelöst hat, zu bestimmen, von selbst ein.

Um jedoch über beide Methoden zu noch bestimmteren Resultaten zu gelangen, hielt ich es für der Mühe werth, eine Reihe genauer Versuche anzustellen, deren Ausfall ich hier mittheile, und wodurch sowohl die vorausbestimmte Unrichtigkeit der ersten Methode vollkommen bestätigt, überdiefs aber auch die zweite Methode als unanwendbar dargestellt wird.

I.

Zu den nachfolgenden Versuchen wurde eine Auflösung eines Theils mit der gröfsten Sorgfalt bereiteten salzsauren Kalks in drei Theilen Wasser angewandt.

10 Grammen von derjenigen kohlensauren Talkerde, die zu den nachfolgenden Versuchen verbraucht wurde, gaben beim ersten Glühen 3,985 Gr., da jedoch Salzsäure daraus noch einige Luftbläschen entwickelte, so wurden 3 Gr. nochmals geglüht, und gaben nunmehr 2,958 Rückstand, so dafs also 10 Gr. kohlensaurer Talkerde im Ganzen 3,918 ganz reiner Talkerde nach heftigem Glühen gaben. Die 2 Grammen reiner Talkerde, die in allen folgenden Versuchen angewandt wurden, sind demnach = 6,105 jener kohlensauren Talkerde.

Erster Versuch.

40 Grammen der Auflösung des salzsauren Kalks, die folglich 10 Grammen geglühten salzsauren Kalks enthielten, wurden durch eine hinlängliche Menge einer Auflösung des kohlensauren Ammoniaks niedergeschlagen, die Flüssigkeit einmal aufgekocht, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, und *scharf* getrocknet. Er betrug 8,541 Gr. kohlensauren Kalk. Die filtrirte Lauge wurde mit kohlensäuerlichem Kali versetzt, wodurch auch nach dem Aufkochen nur noch einige unbedeutende nicht wägbare Flocken abgetrennt wurden.

Nach den Aequivalententafeln, nach welchen sich der salzsaure Kalk zum kohlensauren Kalk wie 695 : 482 verhält, hätten jene 10 Grammen geschmolzenen salzsauren Kalks nur 7,967 kohlensau-

ren Kalk geben sollen, der kleine Ueberschufs ist wohl dem noch adhärirenden Wasser zuzuschreiben. Da indessen in der Folge stets dieselbe Hitze zum Trocknen angewandt wurde, so können wir jenes gefundene Verhältnifs zu Grunde legen.

Zweiter Versuch.

2 Grammen reiner Talkerde wurden in Salzsäure zur vollkommenen Neutralität aufgelöst und 4,4 Gr. salzsaurer Kalkauflösung hinzugesetzt. Die Absicht war gewesen, in diesem Versuche 4 Atome reiner Talkerde und 1 Atom salzsauren Kalk zu nehmen — in den angezeigten Mengen war dagegen das Verhältnifs wie 400 : 69. Die gemischte Auflösung wurde durch kohlensaures Ammoniak im Ueberschufs niedergeschlagen, die Flüssigkeit aufgekocht, der Niederschlag auf dem Filter gesammelt und scharf getrocknet. Er betrug 2,356 Gr.

Die filtrirte Lauge wurde mit kohlensäuerlichem Kali versetzt, und so lange gekocht, bis alles Ammoniak verjagt war, übrigens so viel kohlensäuerliches Kali hinzugefügt, dafs die Lauge etwas *alkalisch reagirte*. Hiebei wurde bemerkt, dafs wenn man die Lauge, welche das dreifache Salz enthält, nicht hinlänglich erhitzt, um das sich bildende kohlensaure Ammoniak zu verjagen, das kohlensaure Kali nur wenig fällt, zum Beweise, dafs auch das kohlensaure Ammoniak mit der kohlensauren Talkerde ein auflösliches Doppelsalz bildet, das aber schon durch die Siedhitze zersetzt wird. Das kohlensaure Kali hatte noch 3,684 scharf getrockneten Niederschlag gebildet.

Die angewandten 1,10 geglühter salzsaurer Kalk in den 4,4 Grammen der Auflösung, wenn sie durch das *kohlensaure Ammoniak allein* zersetzt worden wären, hätten nach dem Verhältnifs 10 : 8,541 nicht mehr als 0,9175 scharf getrockneten Niederschlag geben sollen; es wurden aber 2,356 Gr. erhalten, woraus deutlich erhellet, dafs ein beträchtlicher Theil kohlensaurer Talkerde zugleich mit niedergefallen war. Wendet man die von mir in der Einleitung vorausgeschickten Grundsätze und zugleich das Ergebnifs der Erfahrung an, dafs das *salzsaure Talkammoniak* aus gleichen Atomen salzsauren Ammoniaks und salzsaurer Talkerde besteht, so müfste nach der Rechnung der Erfolg des Versuchs folgender gewesen seyn:

Durch die Zersetzung der 69 Atome salzsauren Kalks mufsten 69 Atome salzsauren Ammoniaks sich bilden, welche mit 69 Atomen salzsaurer Talkerde zum Doppelsalze sich verbanden. Es blieben also 331 Atome salzsaurer Talkerde aufser Verbindung, von denen gerade die Hälfte gefällt werden mufste. Durch das kohlensaure Ammoniak wurden also gefällt: 69 Atome salzsaurer Kalk dem Gewichte nach 0,9175 kohlensaurer Kalk und 1,655 Atome kohlensaurer Talkerde, oder nach dem Verhältnifs 4,00 : 5,105 (weil nämlich 10 Grammen kohlensaurer Talkerde = sind 3,918 reiner Talkerde, so sind 2 Gr. reiner Talkerde = 5,105) = 1,655 : 2,112. Es betragen aber 2,112 kohlensaure Talkerde und 0,9175 kohlensaurer Kalk zusammen 3,0295; durch kohlensaures Kali mufsten nun noch gefällt werden 5,105 — 2,112 = 2,993 kohlensaure Talkerde.

Der Versuch gab dagegen statt der erstern 2,356, statt der letztern 3,604, eine Abweichun nicht auffallen kann, da es unmöglich war di diese Art gewonnene kohlensaure Talkerde g auf denselben Punct der Trockenheit oder Feuc keit zu bringen, auf welchem sich die zu den suchen angewandte kohlensaure Talkerde befa

Dritter Versuch.

2 Grammen reiner Talkerde wurden in säure aufgelöst, und damit 8,8 Gr. salzsaurer I auflösung verbunden.

Der Niederschlag durch kohlensaures An niak betrug 5,835, durch kohlensaures Kali

2,870

im Ganzen 6,705.

Wenn durch das kohlensaure Ammoniak blofs salzsaure Kalk zersetzt wurde, so hatte der derschlag von den angewandten 2,2 Gr. salzsa Kalk nicht mehr als 1.855 Gr. betragen können war also ein ansehnlicher Theil der salzsauren T erde zugleich mit zersetzt worden.

Wenden wir die obige Art zu rechnen bei diesem Versuche an, wo 158 Atome salzsa Kalk gegen 400 Atome Talkerde genommen wo waren, so mufsten die Niederschläge folgender fsen ausfallen:

1) durch das kohlensaure Ammoniak:

158 Atome salzsaurer Kalk = 1,835 kohlensaurer

151 Atome salzs. Talkerde = 1,671 kohlens. Tal

3,5069.

2) Durch das kohlensäuerliche Kali:
138 + 131 oder zusammen 269
Atome salzsaurer Talkerde = 3,4331 kohlens. Talkerde

zusammen 6,9400.

Auch diese Zahlen weichen von den im Versuche gefundenen ab, wovon der Grund der bereits beim zweiten Versuche angegebene ist.

Vierter Versuch.

2 Grammen reiner Talkerde wurden mit einer Auflösung von 4,4 Gr. geschmolzenen salzsauren Kalks versetzt.

Durch kohlensaures Ammoniak wurden 4,865
durch kohlensäuerliches Kali 4,115

im Ganzen 8,980

Niederschlag erhalten.

Auch hier war noch nicht hinlänglich viel salzsaurer Kalk vorhanden, um durch seine Zersetzung so viel salzsaures Ammoniak zu geben, dafs alle salzsaure Talkerde in ein Doppelsalz verwandelt werden konnte. Es wurden also nicht blofs 3,670 kohlensaurer Kalk, sondern auch noch etwas kohlensaure Talkerde durch das kohlensaure Ammoniak niedergeschlagen.

Wird dieser Versuch berechnet, so würden die 276 Atome salzsaurer Kalk 3,6700
und 62 Atome Talkerde . . 0,7915

das kohlensaure Ammoniak also 4,4615
und das kohlensäuerliche Kali
aus den 358 Atomen Talkerde 4,3137 kohlensaure

Talkerde und im Ganzen 8,7750 Nieder-

schlag gegeben haben, Zahlen, welche von den wirklich gefundenen nur sehr wenig abweichen, weil vielleicht zufällig der übereinstimmende Zustand der Austrocknung der kohlensauren Talkerde richtiger getroffen wurde.

Fünfter Versuch.

2 Grammen reiner Talkerde wurden mit einer Auflösung von 8,8 Grammen geschmolzenen salzsauren Kalks versetzt.

Durch kohlensaures Ammoniak wurden 8.340
durch kohlensäuerliches Kali noch . . . 3,990

im Ganzen 12,330

Niederschlag erhalten. Ohngeachtet hier genug salzsaurer Kalk (552 Atome gegen 400 Atome Talkerde) vorhanden war, um durch seine Zersetzung alle salzsaure Talkerde in *ein Doppelsalz* zu verwandeln, so scheint doch auch hier ein Theil Talkerde mit abgetrennt worden zu seyn, da der Niederschlag an blofsem kohlensauren Kalk durch das kohlensaure Ammoniak blofs 7,34 hätte betragen sollen. Die 400 Atome Talkerde hätten für sich allein 5,105 Niederschlag geben sollen, man erhielt aber durch das kohlensäuerliche Kali nur wie gesagt 3,990. Die Totalsumme nach der Rechnung 12,545 weicht von der wirklich erhaltenen 12,330 unbedeutend ab.

Das Resultat aller dieser Versuche ist, dafs 1) in allen denen Fällen, wo in einer Auflösung nicht genug salzsaurer Kalk vorhanden ist, dafs durch seine Zersetzung hinlänglich viel Salmiak gebildet werden kann, um mit der vorhandenen salzsauren Talkerde ein Doppelsalz zu bilden, stets ein ver-

hältnifsmäfsiger Theil dieser letztern zugleich mit zersetzt, und kohlensaure Talkerde mit dem kohlensauren Kalk zugleich mit niedergeschlagen wird, 2) dafs selbst, wenn ein solches Verhältnifs vorhanden, die salzsaure Talkerde nicht gänzlich vor der Zersetzung gesichert wird, 3) dafs also diese Methode in keinem Falle zur Scheidung des Kalks von der Talkerde, wenn sie in Salzsäure aufgelöst mit einander verbunden sind, brauchbar ist.

Um diesen Versuchen noch eine weitere Ausdehnung zu geben, wurde auch salpetersaurer Kalk mit salpetersaurer Talkerde in verschiedenen Verhältnissen versetzt, und erst durch kohlensaures Ammoniak, und dann durch kohlensäuerliches Kali niedergeschlagen. Auch hier war der Erfolg derselbe. Nicht nur wurde, wenn das Verhältnifs des salpetersauren Kalks zu gering war, um durch seine Zersetzung eine hinlängliche Menge salpetersauren Ammoniaks zu bilden, und mit der vorhandenen salpetersauren Talkerde ein Doppelsalz bilden zu können, ein Theil der Talkerde im kohlensauren Zustande mit gefällt, sondern es wurde sogar in einem Falle wo sehr viel überschüssiger salpetersaurer Kalk vorhanden war, nicht aller Kalk im kohlensauren Zustande gefällt *), woraus zu erhellen schien, dafs selbst der salpetersaure Kalk mit dem salpetersauren Ammoniak ein Doppelsalz bilde.

*) Nach der Berechnung hätten 6,074 Gr. kohlensaurer Kalk niedergeschlagen werden sollen; es wurden aber nur 5,720 Gr. gefällt, und was daran fehlte, fand sich dann in dem durch kohlensäuerliches Kali bewirkten Niederschlage, der statt 5,105 Gr. 6,765 Gr. betrug.

II.

Wenn der Erfolg der vorhergegangenen Versuche nach den bereits vorhandenen Erfahrungen zum voraus zu erwarten war, so schien dagegen die zweite von *Döbereiner* vorgeschlagene Methode wenigstens keinem solchen Einwurfe zu unterliegen — doch beweisen unmittelbare Versuche, dafs auch sie nicht anwendbar sey.

Sechster Versuch.

Eine Auflösung von Salmiak wurde mit kohlensaurer Talkerde gekocht. Nur in der Siedhitze, und dann unter sehr lebhafter Entbindung von kohlensaurem Ammoniak und heftigem Aufschäumen löste sich die kohlensaure Talkerde auf. Es wurde immer neue kohlensaure Talkerde hinzugethan, bis sich nichts mehr auflöste. Kohlensaures Ammoniak fällte aus der filtrirten Auflösung nichts, zum Beweise, dafs alle kohlensaure Talkerde zum Doppelsalze mit dem Salmiak sich vereinigt hatten.

Siebenter Versuch.

Ein Theil von dieser Auflösung wurde mit kohlensaurem Kalk zum Kochen gebracht, wobei sich ein schwacher Geruch von Ammoniak verrieth. Nachdem die Flüssigkeit eine Viertelstunde gekocht war, wurde sie filtrirt, und zeigte nun mit kleesaurem Kali sehr deutliche Spuren von Kalk.

Achter Versuch.

Eine Salmiakauflösung wurde mit kohlensaurem Kalke gekocht. In der Siedhitze schäumte die Flüssigkeit gleichfalls, doch nicht so stark wie im 6ten

Versuche, es entwickelte sich etwas kohlensaures Ammoniak. Die *filtrirte* und *erkaltete Auflösung* zeigte eine *reichliche Menge Kalk bei der Prüfung mit kleesaurem Kali.*

Neunter Versuch.

Eine Auflösung des Doppelsalzes aus Talkerde, Ammoniak und Salzsäure wurde mit einer salzsauren Kalkauflösung gemischt, und durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Als das Ammoniak im Ueberschufs zugesetzt war, wurde etwas von der Flüssigkeit abfiltrirt, und durch Kleesäure geprüft, wodurch Kalk angezeigt wurde. Die ganze Flüssigkeit wurde nun aufgekocht, und dann von neuem geprüft. Es zeigte sich etwas weniger Kalk, aber doch immer noch bedeutend viel.

Der Niederschlag durch kohlensaures Ammoniak wurde ausgewaschen und mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, und der gebildete Gyps mit etwas Wasser ausgewaschen. Dieses Wasser wurde in zwei Theile getheilt, die eine Hälfte wurde in Kalkwasser gegossen, das nach mehreren Stunden nichts fällte; dann aber erhitzt, als es dem Siedepuncte nahe kam, plötzlich milchigt wurde, und Flocken absetzte.

Die andere Hälfte zeigte, nachdem der Kalk durch kleesaures Ammoniak abgetrennt war, mit kohlensäuerlichem Kali aufgekocht eine nicht unbedeutende Menge kohlensaurer Talkerde.

Aus dem achten Versuch erhellet deutlich, dafs der Salmiak beim Kochen gleichfalls durch den kohlensauren Kalk zum Theil zersetzt wird, und der Kalk sich mit der Salzsäure verbindet. Der

neunte Versuch bestätigt das Resultat des fünften Versuchs, dafs der kohlensaure Kalk bei seiner Niederschlagung durch kohlensaures Ammoniak selbst eine theilweise Zersetzung des Doppelsalzes bestimmt, wahrscheinlich durch seine Verwandtschaft zur kohlensauren Talkerde, da das Doppelsalz für sich allein nicht zersetzt wird.

Das Resultat aller dieser Versuche ist demnach, dafs wir durch den von Herrn *Döbereiner* vorgeschlagenen Weg *nichts* für eine zuverläfsigere Scheidungsmethode des Kalks von der Talkerde *gewonnen haben*.

III.

Diese kleine Arbeit hat mir eine frühere Reihe von Versuchen wieder in Erinnerung gebracht, die ich zur Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der Doppelsalze, welche Ammoniak und Talkerde mit einander bilden, angestellt habe, und von denen ich daher hier einige der erheblichsten Resultate beifüge. Nachdem *Bergman* zuerst das besondere Verhalten des Ammoniaks in Zersetzung der talkerdigen Salze, welches eine sogenannte Affinitas reciproca anzudeuten schien, durch die Bildung von Doppelsalzen *richtig* erklärt hatte *), erwarb sich, wie schon oben bemerkt, *Fourcroy* besondere Verdienste um die genauere Bestimmung der Mischung mehrerer Doppelsalze aus Ammoniak und Talkerde. In den neuesten Zeiten hat *Berzelius* das Doppelsalz aus Schwefelsäure, Ammoniak und Talkerde einer genauern Analyse unterworfen, und für

*) Opuscula Vol. I. 370. und 378. Vol. III. 317. 337. 351.

dasselbe das Gesetz, das auch für manche andere Doppelsalze gilt, bestätigt gefunden, daſs nämlich die beiden Basen mit gleichen Mengen Säure verbunden, oder daſs die Sauerstoffmengen der beiden Basen, die in dem Doppelsalze mit einer gemeinschaftlichen Säure verbunden sind, einander gleich sind *). Diese Bestimmung bestätigte also für dieses Salz das für mehrere Doppelsalze gültige Gesetz, daſs die Säure mit den beiden Basen in einem gleichen Verhältniſs vereinigt sey. Indessen dürfte man schon darum keinen sichern Schluſs auf eine gleiche Mischung aller Doppelsalze aus Talkerde und Ammoniak machen, weil überhaupt Bestimmungen nach bloſser Analogie nur mehr oder weniger groſse Wahrscheinlichkeit für sich haben können, und überdieſs der *Alaun* eine bereits constatirte Ausnahme von diesem Gesetze macht, in welchem bekanntlich der Antheil der Schwefelsäure, der mit der Alaunerde verbunden ist, das dreifache desjenigen ausmacht, der an das Kali gebunden ist. Folgende Versuche werden über die Mischungsverhältnisse der verschiedenen Doppelsalze aus Ammoniak und Talkerde das nähere ergeben.

Zehnter Versuch.

Es wurden *zwanzig Gran* reiner, durch Glühen frisch bereiteter, Talkerde in verdünnter Schwefelsäure mit aller Sorgfalt, um den Punct der Neutralität genau zu treffen, aufgelöst, und hierauf nach und nach Ammoniak bis zu merklichem Ueberschuſs hinzugefügt. Erst nach einiger Zeit stell-

---

*) *Gilbert's* Annalen der Physik. N. Folge. X. S. 307. 308.

te sich die Trübung ein. Die Auflösung wurde erhitzt, und dann filtrirt. Der auf dem Filter gesammelte Niederschlag betrug nach dem Glühen 8 Gr. Die Auflösung wurde abgeraucht und lieferte bis ans Ende Krystalle des Doppelsalzes. Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig, geschobene vierseitige Säulen, an den scharfen Kanten abgestumpft, an beiden Enden zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf den abgestumpften Seitenkanten aufsitzend, stark abgestumpft, auch zwei in der Diagonale einander gegenüberstehende Ecken der stumpfen Kanten abgestumpft. Zu seiner Auflösung erfordert dieses Salz in der mittlern Temperatur das dreifache Gewicht Wasser.

Vierzig Gran frisch gebrannte Talkerde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, und auf dieselbe Weise behandelt, gaben einen Niederschlag, der nach dem Glühen 16 Gran reine Talkerde betrug.

Diesen Versuchen zufolge würde demnach das Verhältnifs, in welchem die Schwefelsäure mit den beiden Basen das Doppelsalz bildet, nicht das der Gleichheit seyn, sondern die Menge der mit der Talkerde zu der mit dem Ammoniak verbundenen sich wie 3 zu 2 verhalten. Hiermit stimmen auch *Fourcroy's* Versuche sehr nahe überein. Er fand nämlich, dafs ein grofser Ueberschufs von Ammoniak aus einer Auflösung von 100 Gran krystallisirten Bittersalzes $7\frac{1}{2}$ Gran Talkerde niedergeschlagen hatte, welche von neuem mit Schwefelsäure gesättigt 38 Gran krystallisirtes Bittersalz gaben. Hätte er 40 Gran bekommen, so würde das Resultat seiner Versuche vollkommen mit dem unsrigen übereinstimmen. Die kleine Abweichung von

2 Gran kann von einer kleinen Verschiedenheit in dem Grade der Austrocknung des krystallinischen Bittersalzes in den beiden Versuchen abgehangen haben.

Eilfter Versuch.

Es wurden 20 Gran reiner Talkerde in verdünnter Schwefelsäure unter Beobachtung der vollkommensten Neutralisirung aufgelöst und liquides kohlensaures Ammoniak hinzugethan. Auch hier erfolgte im ersten Augenblicke keine Trübung. Der gesammelte Niederschlag betrug 18 Grane reiner Talkerde. Es waren also zwei Grane zur Bildung des Doppelsalzes aufgelöst geblieben. Dieser Erfolg scheint mir von der Beschaffenheit des kohlensauren Ammoniaks herzurühren. Es war nämlich solches angewandt worden, wie man es aus chemischen Fabriken erhält, ohne es vorher durch Durchstreichen von kohlensaurem Gas durch seine Auflösung vollkommen neutralisirt zu haben. Ein dergleichen käufliches kohlensaures Ammoniak enthält gewöhnlich ein freilich nicht constantes Verhältniß von ätzendem Ammoniak. Der Antheil des letztern bewirkte nur eine theilweise Zersetzung, während das eigentliche kohlensaure Ammoniak die schwefelsaure Talkerde vollkommen zersetzt. Oder hat sich etwa ein Theil kohlensaurer Talkerde mit kohlensaurem Ammoniak zum Doppelsalze vereinigt und ist aufgelöst gebiieben?

Zwölfter Versuch.

Es wurden 20 Grane reiner Talkerde in der gehörigen Menge Salpetersäure unter Beobachtung genauer Neutralisation aufgelöst. Aetzendes Am-

moniak im Ueberschusse hinzugethan trennte 6⅗ Grane reiner Talkerde ab. Die rückständige Auflösung lieferte das Doppelsalz in bestimmten Krystallen. Hier betrug also die Menge der Talkerde nach ihrem Sauerstoffgehalt, oder nach der Menge der Säure berechnet, das *doppelte* von der Menge des Ammoniaks. Ein mit 40 Gran reiner Talkerde angestellter Versuch gab dasselbe Resultat. Dieſs stimmt mit *Fourcroy's* Versuchen sehr nahe überein, der bei der Anwendung einer hinlänglich groſser Menge von Ammoniak aus einer Auflösung von 71 Gran Talkerde in Salpetersäure 21 Gran abzuscheiden im Stande war.

Dreizehnter Versuch.

Es wurden 20 Gran reine Talkerde in Salzsäure aufgelöst, und durch liquides Ammoniak im Ueberschusse niedergeschlagen. Der Niederschlag betrug nach dem Glühen 10 Gran reiner Talkerde. 40 Gran gaben 20 Gr. Niederschlag. In dem Doppelsalze aus Salzsäure, Ammoniak und Talkerde sind demnach die Sauerstoffmengen der beiden Basen oder die Mengen der Säure, die mit ihnen verbunden sind, einander *vollkommen gleich*. *Fourcroy's* Angabe ist davon abweichend, da ihm zufolge die Menge der Talkerde nach der Säure bestimmt, die damit in Verbindung geht, doppelt so viel als die des Ammoniaks in diesem Doppelsalze betragen soll.

Vierzehnter Versuch.

Es wurden 20 Gran reiner Talkerde in *Essigsäure* aufgelöst. Der Niederschlag durch im Ueberschuſs angewandtes reines Ammoniak betrug nun 1¼ Gran. In diesem Doppelsalze beträgt demnach

die Menge der Talkerde, nach der Säuremenge berechnet, das 16fache von der des Ammoniaks.

IV.

Ich stellte noch einige Versuche zur Prüfung der sonst gebräuchlichen Methode die Talkerde vom Kalke zu trennen an.

Fünfzehnter Versuch.

Vierzig Grane reinen cararischen Marmors wurden mit aller Sorgfalt in Salzsäure aufgelöst. Sie verloren dabei 20 Grane. Es wurde eine Auflösung von 20 Granen reiner Talkerde in Salzsäure hinzugefügt. Die Mischung wurde erst in gewöhnlicher Temperatur durch kohlensaures Natron niedergeschlagen, und der Niederschlag besonders gesammelt. Hierauf wurde die Mischung aufgekocht, nachdem noch Natron bis zu einem kleinen Ueberschuſs hinzugethan worden war. Der erhaltene Niederschlag gab merklich dieselbe Menge an reiner geglühter Talkerde, als in der Auflösung hinzugethan worden war.

Sechzehnter Versuch.

Eine Auflösung von einem Theile salzsaurer Talkerde in 5 Theilen Wasser wurde mit kleesaurem Ammoniak versetzt. Es zeigte sich in den ersten 6 Stunden *keine Trübung*. Derselbe Fall war mit einer Auflösung von salpetersaurer Talkerde, essigsaurer Talkerde und schwefelsaurer Talkerde.

Siebzehnter Versuch.

Eine Auflösung von 20 Gran cararischen Marmor in Salzsäure wurde mit einer Auflösung von

20 Gran reiner Talkerde in Salzsäure versetzt, und kleesaures Natron hinzufügt. Ich erhielt 30 Gran gelinde calcinirten kleesauren Kalks. Die Menge der hierauf durch kohlensäuerliches Natron kochend niedergeschlagene geglühte Talkerde betrug so viel als in der Auflösung hinzugefügt worden war. Dieser Versuch wurde unter Abänderung der Quantität mehrmals wiederholt, und gab, bis auf unbedeutende Abweichungen, dieselben Resultate. Derselbe Erfolg fand Statt, wenn kleesaures Ammoniak zur Niederschlagung angewandt wurde.

Achtzehnter Versuch.

Chenevix bemerkte bereits in seiner Zerlegung einiger talkerdehaltigen Fossilien *), daſs wenn sich Thonerde und Talkerde in einer Auflösung befinden, und Ammoniak zur Niederschlagung angewandt werde, so viel Talkerde mit niederfalle, bis ihre Verwandtschaft zur Thonerde vollkommen befriedigt sey **). Diese wechselseitige Anziehung der beiden Erden würde demnach als eine gröſsere Verwandtschaft derjenigen entgegenwirken, welche die Bildung eines Doppelsalzes bestimmt.

Um die Richtigkeit dieser Angabe auszumitteln, löste ich 20 Gran reiner Talkerde und 20 Gr. reine Thonerde in Salzsäure auf, und schlug durch Ammoniak im Ueberschuſs nieder. Ich erhielt 34 Gran scharf geglühten Niederschlag. Die rückständige Auflösung durch kohlensäuerliches Natron kochend zersetzt gab an reiner geglühter Talkerde

*) Annales de Chimie XXVII. S. 189.

**) A. a. O. S. 191.

nur 4 Gran. Der hier statt gehabte Verlust von 2 Gran mag wohl dem Wassergehalt zuzuschreiben seyn, den die Thonerde, deren Menge nach dem Gewichte der geglühten bestimmt worden war, auch nach diesem Glühen noch zurückgehalten hatte, der aber nunmehr der Talkerde, die sich gleichsam chemisch mit der Thonerde verbunden, gewichen war. Aus diesem Versuche erhellet, dafs allerdings die Anziehung der Thonerde zur Talkerde stärker ist als die der letztern zum Ammoniak, um damit ein Doppelsalz zu bilden, dafs aber auch die erstere Anziehung ihre bestimmte Gränze hat, die von dem festen quantitativen Verhältnisse abhängt, in welchem Thonerde und Talkerde sich mit einander verbinden.

Resultate.

1) Die von Herrn *Döbereiner* vorgeschlagene Methode die Talkerde vom Kalk zu trennen ist in der analytischen Chemie nicht mit Nutzen anwendbar.

2) Aus Auflösungen, in welchen Talkerde und Kalk durch Säuren neutralisirt sich mit einander vereinigt befinden, schlägt kohlensaures Ammoniak aufser dem Kalke auch einen mehr oder weniger grofsen Antheil von Talkerde nieder.

3) Eine Auflösung von Salmiak über ein Gemeng von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Talkerde gekocht löst nicht blofs diese, sondern auch einen Theil des ersteren auf.

4) Die Doppelsalze, welche Talk-Ammoniak mit den verschiedenen Säuren bilden, enthalten keineswegs ein gleiches Verhältnifs beider Basen.

Bestimmt man die verhältnifsmäfsige Menge derselben nach der Menge der Säure, womit sie verbunden sind, so wird das Verhältnifs der Talkerde gegen das Ammoniak für die verschiedenen Säuren durch folgende Zahlen ausgedrückt: für die *Schwefelsäure* wie 5 : 2, für die *Salpetersäure* wie 2 : 1, für die *Salzsäure* wie 1 : 1, endlich für die *Essigsäure* wie 16 : 1.

5) Die Methode, den Kalk von der Talkerde aus den Auflösungen, in welchen sie mit einander verbunden sind, durch kleesaure Neutralsalze abzutrennen, ist sicher und allen bis jetzt in Vorschlag gebrachten vorzuziehen.

6) Die Talkerde scheint mit der Thonerde eine wahre chemische Verbindung einzugehen, und durch diese Anziehung selbst an der Bildung eines Doppelsalzes mit dem Ammoniak gehindert zu werden.

Ueber die Zersetzung der essigsauren Thonerde durch Wärme.

Von

GAY-LUSSAC.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique October 1817.)

In einer kleinen im 74. Bande der Annales de Chimie S. 193. gedruckten Abhandlung *) habe ich angeführt, daſs eine Auflösung der essigsauren Thonerde, wenn man sie einer die Siedhitze nicht übersteigenden Temperatur aussetzt, sich sehr stark trübe, wegen der Thonerde, die sie fallen läſst, und daſs sie durch Erkalten ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit wieder annehme. Der Versuch wurde mehreremal mit gleichem Erfolg wiederholt; aber da ich ihn ohnlängst wieder machen wollte, sah ich zu meiner Verwunderung ihn nicht mehr gelingen. Dadurch wurde ich veranlaſst, die Sache genauer zu untersuchen, und habe den Umstand gefunden, von welchem die Zersetzung der essigsauren Thonerde durch die Wärme abhängt.

*) S. dieses Journal Bd. 5. S. 49.

Ich bereitete dieses Salz durch Zersetzung sehr reiner schwefelsaurer Thonerde mit etwas im Ueberschusse beigefügtem essigsauren Blei, und das Blei wurde mittelst Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen. Die auf solche Weise bereitete essigsaure Thonerde trübte sich nicht mehr durch die Wirkung der Wärme, obgleich ich sie in verschiedenen Graden von Concentration anwandte. Indem ich darüber nachdachte, worin dieses Salz von demjenigen abweiche, welches durch die Wärme zersetzt wurde, habe ich keinen andern Unterschied zwischen beiden bemerkt, als die Gegenwart einiger Salze, die mit diesem letztern vermengt waren, und die sich bei ersterem gewifs nicht befanden. Früher hatte ich nämlich meine essigsaure Thonerde aus Alaun mit essigsaurem Blei bereitet; und ohne Rücksicht auf essigsaures Kali, welches sie nothwendig enthielt, konnte sie noch schwefelsaures Kali enthalten, und selbst Alaun oder essigsaures Blei. Dem zufolge habe ich eine Auflösung von schwefelsaurem Kali der reinen essigsauren Thonerde zugesetzt, und durch Erhitzung einen sehr häufigen Niederschlag erhalten, welcher sich nach und nach durch Abkühlen und leichtes Schütteln wieder auflöste. Mit dem Alaun, den schwefelsauren Salzen der Talkerde, des Natrons, des Ammoniaks und dem salzsauren Natron erhielt ich einen beträchtlichen Niederschlag; mit dem Salpeter war er weniger häufig; salzsaurer Kalk, salzsaurer Baryt, so wie salpetersaurer Baryt und essigsaures Blei brachten keine Wirkung hervor.

Um die Ursache des Niederschlages zu entdecken suchte ich die Natur desselben zu erforschen.

Ich sonderte den Niederschlag ab, welcher sich in der Auflösung der essigsauren Thonerde und des schwefelsauren Kali bei der Siedhitze gebildet hatte; und nachdem er wohl gewaschen und auf einem Filter gesammelt war, wurde ein Theil davon mit beinahe concentrirter Schwefelsäure behandelt, um zu erfahren, ob er Essigsäure enthalte; der andere wurde in Salzsäure aufgelöset, um durch Zusatz von Baryt die Gegenwart der Schwefelsäure zu entdecken; aber bei diesen beiden Versuchen hat sich der Niederschlag als reine Thonerde verhalten.

Es wäre jedoch möglich, dafs er ursprünglich Essigsäure enthalten hätte, wie ich glaubte, und dafs er durch das Abwaschewasser zersetzt worden wäre, wie diefs bei sehr vielen mit Mineral-Säuren gebildeten basischen Salzen geschieht. In jedem Fall ist es nicht leicht eine Erklärung über die Niederschlagung der Thonerde zu geben, und ich sehe keine, deren Aufstellung mir genügen könnte.

Obschon die Bereitung der schwefelsauren Thonerde etwas leichtes ist, so wird es doch nicht ohne Nutzen seyn, folgendes Verfahren anzugeben, welches mir von *Descotils* mitgetheilt wurde.

Man koche durch Ammoniak bereiteten Alaun mit Königswasser, bis alles Ammoniak zerstört ist, und rauche ihn zur Trockenheit ab, um den Ueberschufs an Salpeter- und Salz-Säure zu vertreiben. Das Ammoniak wird durch das, mittelst der gegenseitigen Wirkung der beiden Säuren entstandene, Halogen zerstört, und die Thonerde, mit Schwefelsäure verbunden, bleibt allein zurück.

Eine concentrirte Auflösung der schwefelsauren Thonerde ist das beste Reagens, welches man zur Entdeckung des Kali anwenden kann, es mag frei oder mit irgend einer Säure verbunden seyn. Wenn man einen Tropfen der Auflösung eines Kalisalzes in einige Grammen einer concentrirten Auflösung der schwefelsauren Thonerde bringt: so erfolgt auf der Stelle ein Alaunniederschlag, weil dieses letzte Salz in der concentrirten Auflösung der schwefelsauren Thonerde nicht auflöslich ist.

Die Natronsalze bringen keinen Niederschlag hervor.

Ueber die Verbindungen des phosphorigen Wasserstoffgases und des Phosphorwasserstoffgases mit Hydriodinsäure.

Von

HOUTON-LABILLARDIERE.

(Im Auszuge aus dem Journal de Pharmacie III. 454. übers. aus den Annales de Chimie et de Phys. November 1817.)

Wasserstoffgas, welches ich phosphoriges (protophosphoré — im ersten Grade mit Phosphor verbundenes —) nenne, ist dasjenige, welches man erhält, wenn man phosphorige Säure, durch langsames Verbrennen des Phosphors in der Luft erhalten, erhitzt. Phosphorwasserstoffgas (l'hydrogène perphosphoré) ist das, was sich aus einem Gemisch von Wasser, Kalk und Phosphor, worin letzterer im Ueberschuſs ist, entwickelt; die ersten Portionen fange man nicht auf, weil sie durch die Luft der Gefäſse verunreiniget sind. Das phosphorige Wasserstoffgas unterscheidet sich vom Phosphorwasserstoffgas dadurch, daſs es die Eigenschaft sich in der Luft zu entzünden nicht hat, und daſs es durch die Ruhe keinen Phosphor fallen läſst. Jedoch ist zu bemerken, daſs man dieses Gas in

der Luft bei der gewöhnlichen Temperatur entzünden kann, wenn man es *ausdehnt*. „Man überzeugt sich von dieser Thatsache, wenn man in „eine sehr starke und lange Glasröhre (welche mit „Draht umflochten ist, um im Fall sie zerspringen „sollte, das Umherwerfen der Splitter zu verhüten) „gemeine Luft oder Sauerstoffgas und phosphoriges „Wasserstoffgas bringt, und dabei die Fläche des „Quecksilbers in der Röhre der Fläche des äußern „Quecksilbers gleich erhält; dann findet, indem „man das Glas so weit in die Höhe zieht, daß die „Fläche des Quecksilbers in demselben ohngefähr „2 Decimeter über die des Quecksilberbades zu ste„hen kommt, bei 20° der hunderttheil. Scale plötz„lich eine Verpuffung in dem Glase Statt. Wenn „die Temperatur unter 20° ist, so muſs man das „Gemisch mehr ausdehnen, um die Verbrennung „zu bewirken."

„Es ist zu bemerken, daſs der Phosphor in „sehr ausgedehntem Sauerstoffgas brennt. . . . . . „Höchst wahrscheinlich ist es, daſs wenn man „Phosphorwasserstoffgas in Berührung mit sehr „comprimirter Luft, oder sehr comprimirtem Sauer„stoffgas brächte, es aufhören würde sich zu ent„zünden *)."

*) Auf die sonderbare Thatsache, daſs der Phosphor in sehr ausgedehntem Sauerstoffgas eine langsame Verbrennung erleide, machte *Bellani* aufmerksam (Bull. de Pharm. V. 496.). Er giebt daraus Erläuterungen über das Brennen dieses Körpers in der Luft, wo das Oxygen, welches nur den fünften Theil ihres Volumens beträgt, nothwendig sehr verdünnt ist. Diese

Um gasförmige Hydriodinsäure zu erhalten, nimmt man eine unten zugeschmolzene Röhre von ohngefähr 1 Centimeter im Durchmesser; man bringt Jodin und Phosphor hinein, und bedeckt sie mit gröblich gestossenem befeuchteten Glas; die Wärme einer Weingeistlampe ist dann hinreichend um das hydriodinsaure Gas zu entwickeln, welches man trocknet, indem man es über salzsauren Kalk streichen läfst. Bei diesem Verfahren kann die Gasentwickelung nach Belieben geregelt werden.

Läfst man in ein mit phosphorigem Wasserstoffgas gefülltes Gefäfs hydriodinsaures Gas streichen: so setzen sich an die Wände desselben weifse Krystalle von würfelicher Form ab, die sich bei gelinder Wärme verflüchtigen, ohne zu schmelzen, oder sich zu zersetzen. Wasser, Alkohol, die Säuren mittelst des Wassers, welches sie enthalten, die Basen durch ihre Verwandtschaft zur Hydriodinsäure, zersetzen diese Krystalle und entwickeln daraus unter Aufbrausen phosphoriges Wasserstoffgas. Aber sie erleiden keine Veränderung durch Quecksilber, so wie durch salzsaures Gas, Schwefelwasserstoff-, kohlensaures Gas, Oxygen und gemeine Luft, wenn diese vollkommen trocken sind. Ammoniakgas zersetzt sie unter Entbindung phosphorigen Wasserstoffgases, indem es sich mit der Hydriodinsäure vereint. Es entbindet

---

Erscheinung, so wie die der Entzündung des phosphorigen Wasserstoffgases von *Labillardière* beobachtet, verdienen um so viel mehr Aufmerksamkeit, je ungewöhnlicher sie sind.

Gay-Lussac.

sich ein Volumen phosphorigen Wasserstoffgases gleich dem des verschluckten Ammoniakgases *).

Die Verbindung des Phosphorwasserstoffgases mit hydriodinsaurem Gas wird auf dieselbe Art wie die vorhergehende erhalten: sie zeigt ohngefähr dieselben Eigenschaften; aber sie ist leicht dadurch von ihr zu unterscheiden, dafs das Wasser aus ihr phosphoriges Wasserstoffgas mit Phosphorniederschlag entbindet, und dafs das Ammoniakgas nur die Hälfte seines Volumens phosphorigen Wasserstoffgases abscheidet, während ein Phosphorniederschlag wie mit Wasser erfolgt.

Da diese Verbindungen sich leicht an der Luft verändern, und das Hydriodingas schnell durch Quecksilber zersetzt wird, so ist das beste Mittel um sie zu analysiren, sie durch Wasser zu zersetzen, welches sich der Hydriodinsäure bemächtigt, und das phosphorhaltige Wasserstoffgas entwickelt, dessen Volumen man leicht bestimmen kann. Um die Menge der Hydriodinsäure kennen zu lernen, setzt man vollkommen kohlensaures Natron zu, woraus die Säure ein Volumen kohlensaures Gas gleich dem ihrigen entwickelt; denn in den hydriodinsauren und in den vollkommen kohlensauren Salzen ist dieselbe Menge Base durch gleiche Maastheile einer jeden dieser Säuren gesättigt.

Bei dieser Zerlegungsart einer Quantität von Krystallen, die ich mit einem bestimmten Volumen

*) Und da das Ammoniakgas und das hydriodinsaure Gas in gleichem Volumen sich verbinden, so mufs man schliefsen, dafs die Krystalle aus gleichen Raumtheilen phosphorigen Wasserstoffgases und hydriodinsauren Gases gebildet sind. *Gay-Lussac.*

des phosphorigen- oder Phosphor-Wasserstoffgases erhalten hatte, fand ich, daſs die zuerst erwähnte Verbindung aus gleichen Maaſstheilen phosphorigen Wasserstoffes und Hydriodinsäure gebildet ist, und daſs die andere ein Volumen Phosphorwasserstoff und zwei dieser Säure enthält.

Die Verbindung des Phosphorwasserstoffes giebt bei der Zersetzung durch Wasser ein gleiches Volumen phorsphorigen Wasserstoffgases, woraus zu ersehen, daſs jene Gasart, bei der Verwandlung in phosphoriges Wasserstoffgas, bloſs an Phosphor nicht aber an Ausdehnung verliert. Die Analyse dieser beiden Gasarten durch Kalimetall führt zu demselben Resultat, und beweiset überdieſs, daſs jede 1½ Maaſstheile Wasserstoffgas enthält.

Gay-Lussac hat zuerst die Verbindung des phosphorigen Wasserstoffes mit Hydriodinsäure beobachtet; aber er hat ihre wahre Natur nicht erkannt (Ann. de Chim., Vol. XCI. p. 14.). *Dulong* hat sie bestimmt und gezeigt, daſs die beiden phosphorhaltigen Wasserstoffgase die Eigenschaft haben, sich mit hydriodinsaurem Gas zu verbinden, ohne jedoch die Verhältnisse dieser Zusammensetzungen zu erforschen (Mémoires de la Société d'Arcueil III. 450.). Ich schlage vor sie nach ihrer Analogie mit den Salzen mit dem Namen der hydriodinsauren phosphorhaltigen Wasserstoffe (Hydriodates d'hydrogènes phosphorés) zu bezeichnen.

Bemerkungen
zu des
Herrn A. Volta's Abhandlung
über
die periodische Wiederkehr der Gewitter.

Vom
Medicinalrathe Dr. GUENTHER zu Köln,
Königl. Pr. Kreisphysikus, wie auch der physikalisch-med.
Societät zu Erlangen, und der wett. Gesellschaft für die gesamte Naturkunde correspondirendem Mitgliede.

Volta's Brief an *Configliachi*, über *die periodische Wiederkehr der Gewitter*, aus dem Giornale di fisica etc. im 3. Hefte 19. Bandes dieses Journals übersetzt, erregte meine Aufmerksamkeit um so mehr, da dieser Gegenstand auch meine Betrachtungen seit längern Jahren auf sich gezogen. *Köln* liegt gewissermasen in der Mitte einer grofsen Ebene, gleich einem Amphitheater, mit niedrigen Gebirgsrücken umgeben, deren Abstand von denselben allenthalben mehrere Stunden beträgt. Die Mitte dieser Ebene durchströmt von Süden nach Norden der Rhein. Die Gewitter sind hier eben nicht sehr heftig und selten von langer Dauer, welches beides aber in den 7—8 Stunden nordöstlich entlegenem eigentlich gebirgigen Theile des Herzogthums Berg, und namentlich auch in der Umgegend des 6—7 Stunden von hier, südöstlich sich hinziehenden Sieben-

gebirges, an dessen Fuſs ich mehrere Jahre hindurch lebte, der entgegengesetzte Fall ist. Diese beiden Gebirgsgegenden liegen auf dem gegenseitigen östlichen Rheinufer, und dienen den sich hier bildenden Gewittern zu wahren Ablagerungen. Hier muſs ich nun zwei Bemerkungen mittheilen, wozu ich, wie gesagt, durch obige Abhandlung *Volta's* veranlaſst bin, die selbst dem gemeinen Landmann hierselbst, der solchen Dingen seiner Beschäftigung wegen, seine Aufmerksamkeit schenkt, nicht entgangen sind, und die, meiner mehrjährigen Beobachtung zufolge, auch fast jedesmal zutreffen. Die eine dieser Bemerkung ist, *daſs, wohin die ersten Gewitter ihren Zug nehmen, sie diesem meistens auch den ganzen Sommer hindurch folgen.* Die andere, die sich an die Beobachtung des Herrn *Volta* anschlieſst, ist die, *daſs fast jedesmal, so oft ein Gewitter zu einer ungewöhnlichen Stunde, nämlich kurz vor und um Mittag ausbricht, dasselbe mehrmals zu der nämlichen Zeit wiederkehrt,* und zwar, nach der Behauptung des hiesigen Landmanns, 3 Tage nacheinander. Ich will diese Zahl hier nicht in Schutz nehmen, indeſs fand ich diese Behauptung doch öfters bestätigt. Die gewöhnliche Zeit, um welche des Sommers hier Gewitter entstehen, ist, wie wohl an den meisten Orten des nördlichen Europas, gegen 5—6 Uhr Nachmittags, und ich kann nicht verhehlen, daſs ich auch bei diesen mehrmals eine solche periodische Wiederkehr beobachtet habe, doch fallen solche periodische Gewitter, der Regel nach, in die oben bemerkte Stunde. —

Volta nimmt 2 Ursachen solcher Periodicität der Gewitter an, 1) *ein bleibender electrischer Zustand*

derselben Luftschicht, 2) eine beträchtliche und gleichmäſsig andauernde Veränderung ihrer Temperatur. So scharfsinnig dieser berühmte Physiker in dem Verfolg seiner Abhandlung diese beiden Momente erläutert, und so groſse Achtung ich auch gegen denselben als Meteorologen habe: so kann ich doch meine Zweifel an der allgemeinen Gültigkeit derselben nicht ganz unterdrücken. *Volta* hat seine Beobachtungen in Gebirgsschluchten gemacht, welchen allerdings eine solche Ansicht dieser Erscheinung angepaſst werden könnte; ich sehe aber nicht ein, wie diese Erklärung *auf weite Ebenen* ausgedehnt werden kann, wo man wohl voraussetzen darf, daſs ein unaufhörlicher und ungehinderter Wechsel der Luftschichten, selbst bei der scheinbarsten Ruhe in der untern Atmosphäre, Statt finde, und doch bieten sich hier, wie gesagt, die nämlichen Erscheinungen dar.

Auch *Volta* bemerkt, daſs diese Periode der wiederkehrenden Gewitter ihm im Allgemeinen die Mittagsstunde, oder eine kurze Zeit nachher, zu seyn scheine, aus der begreiflichen Ursache, wie er hinzusetzt, weil in diese Zeit die gröſste Tageshitze falle. Allein ich zweifle ebenfalls, daſs dieser Grund so ganz seine Richtigkeit habe. Wie gesagt, man bemerkt auch hier solche mehrere Tage nacheinander wiederkehrende Gewitter, vorzüglich kurz vor, oder um Mittag, wo wenigstens in der hiesigen Gegend die Temperatur an warmen Sommertagen, in den gewöhnlichen Fällen, ihren höchsten Grad *nicht* erreicht hat. Diese Periode fällt vielmehr zwischen 2 und 5 Uhr Nachmittags, wo in der Regel die wenigsten Gewitter ausbrechen.

Denn obgleich es scheint, daſs man im Allgemeinen annehmen könne, daſs im Sommer bei warmem und trocknem Wetter diese Naturerscheinung mit dem Wachsthum und der Abnahme der Temperatur in Verbindung stehe, indem die positive Electricität der Atmosphäre beim Aufgang der Sonne am schwächsten ist, dann bis 3 oder 4 Uhr Nachmittags wächst, hierauf bis gegen Abend wieder abnimmt, um die Zeit des Abendthaues sich wieder erholt, und nachher wieder schwächer wird; so weiſs man doch auch, daſs an andern Tagen die positive Electricität wenige Zeit nach dem Auf- und Untergange der Sonne, am stärksten ist, und überhaupt hierin sehr variire.

Wir sind noch zu sehr Anfänger in der Theorie der Gewitter und der meteorologischen Erscheinungen überhaupt, um hier die Sprache der Zuverläſsigkeit reden zu können. Sollten nicht auch mancherlei *kosmische* Einflüsse mit in Betracht kommen können, was Manche auch dagegen erinnern mögen? Ich will bei dieser Gelegenheit wenigstens an eine Schrift des Herrn Prof. *Ellinger* erinnern, welcher der Wissenschaft einen reelen Dienst leistete in seinen *Beiträgen über den Einfluſs der Himmelskörper etc.* indem er die zahlreichen Beobachtungen der Pfälzischen meteorologischen Gesellschaft auf allgemeine Principe zurückzuführen sich bemühte, wodurch diese bisher isolirten, so schätzbaren Bemerkungen, ein noch höheres Interesse erhalten. Wollte man auch dagegen argumentiren, daſs die Wirkung der kosmischen Einflüsse überall die nämlichen seyn müſsten, da sie allenthalben sich gleich äuſsern, so dient hierauf mit Recht zur Antwort, daſs die-

se nur einen Factor dieser Wirkung darbieten, woven der andere in unserm Erdkörper, seiner Atmosphäre, und in mancherlei Localumständen zu suchen ist, aus deren Wechselwirkung erst das Resultat hervorgeht, das mithin auch bei seiner Erscheinung grofse Verschiedenheiten zeigen mufs. Nur durch fortgesetzte Beobachtungen der *meteorologischen Erscheinungen*, verglichen mit den jedesmaligen Aspecten, nach dem Beispiele des Herrn *Ellinger*, werden wir es endlich dahin bringen, der Meteorologie, dieser so nützlichen Wissenschaft, dieses ehrenvolle Prädicat einst beilegen zu können, dessen sie bis dahin noch ermangelt.

Auszug
aus den Verhandlungen
in der
mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 13. September 1817.

1. Es wurde das an den Generalsecretär gerichtete Schreiben des Herzogs *Wilhelm* von Baiern, Ehrenmitgliedes der Königl. Akademie, von 5. Sept. 1817. vorgelesen, welches von 2 Kisten mit Mineralien aus der Herrschaft seiner Durchlaucht begleitet war, von demselben übersandt zur Mitfeier des 12. Oct. Die Danksagung für diese schätzbaren Geschenke übernahm der Generalsecretär.

2. Herr Director *von Schrank* las einen Aufsatz als Fortsetzung seiner Bemerkungen über die vom Herrn Doctor *Martius* bisher eingesandten Pflanzen.

3. Herr Maschinen-Director *von Baader* legte nicht nur die Zeichnungen seines neuerfundenen Gebläses vor, sondern liefs auch mit dem schönen Modelle dieses Gebläses Versuche anstellen. Er giebt dieser Maschine den Namen Wasserbalg, da solche nach ihrer Gestalt und Bewegung mit einem gewöhnlichen hölzernen Balge Aehnlichkeit hat. Uebrigens ist diese Maschine von dem Herrn von

Baader längst erfunden und von dem im Jahr 1787. (also zwei Jahre vor der Bekanntmachung des Gazometer von *Lavoisier* in Paris) zu Edinburgh in Schottland zuerst in einem grofsen Modelle ausgeführten hydrostatischen Gebläse des Herrn *von Baader* (mit Cylindern oder prismatischen Kästen) wesentlich verschieden, und hat mit diesem nur das Princip der Einsperrung und Verdichtung der Luft durch Wasser gemein. — Bei beiden Maschinen wird die gröfstmöglichste Wirkung mit dem geringsten Kraftaufwande hervorgebracht, da die bei allen Balgen und andern Blasemaschinen, selbst bei dem englischen Cylindergebläse unvermeidliche und sehr bedeutende Reibung, und dabei zugleich aller unnütze Verlust der zusammengedrückten Luft auf das vollkommenste vermieden wird. Indessen scheint diese neueste Erfindung hinsichtlich ihrer leichtern, einfachern und wohlfeilern Construction jene ältere noch zu übertreffen.

4. Herr Geheimerrath *von Sömmerring* las seine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung über die fossilen Reste einer Fledermausgattung, welche sich in der Grofsherzoglichen Sammlung zu Carlsruh befinden.

In der Abhandlung über den Ornithoceph. longirostr. (Denksch. 1811. und 1812.) §. 28. sind die Stellen angeführt, worin *Blumenbach* der von ihm im ehemaligen *Hagen*'schen Cabinet zu Nürnberg gesehenen Röhrenknochen im Solenhofer Kalkschiefer gedenkt, die seinem Urtheile nach, ohne Zweifel einer grofsen Südindischen, dem fliegenden Hunde ähnelnden Fledermaus-Gattung zugehörten.

Dieses Stück aus dem vormaligen *Hagen*'schen Cabinet befindet sich nun in Carlsruh in der Großherzoglichen Sammlung und wurde vom Director dieses Cabinets Hrn. Geh. Hofr. *Gmelin* dem Hrn. *von Sömmerring* mitgetheilt.

Die 1 Fuſs 2 Zoll lange und meist 4 Zoll breite Steinplatte gleicht ihrer Farbe, Härte, ihrem schiefrigen Gefüge und übrigen Beschaffenheit nach aufs vollkommenste der Steinplatte des Ornithocephalus, so daſs sie wohl unbezweifelt aus der nämlichen Eichstädter Gegend des Königreich Baiern kam. Die Rückseite enthält mehrere Spuren von *Asterien*, welche in unzähliger Menge auch im Solenhofer Kalkschiefer vorkommen. — Auch die Knochenreste, selbst auf der Steinplatte, gleichen an Farbe, Glätte, Härte, Textur, Gestalt, Art der Zerdrückung, nebst den dadurch entstandenen Rissen und Sprüngen, und der obigen Beschaffenheit, vollkommen denen unsers Ornithocephalus antiquus; nur übertreffen sie dieselben durch ihre ausnehmende Gröſse. Zunächst um und auf diesen Knochenresten erblickt man ebenfalls wie um den Ornithocephalus feine schwarze Dendriten, nebst einigen Kalkspathkrystallen.

Die Resultate der angestellten Untersuchung dieser Steinplatten sind folgende:

1) Diese fossilen Knochenreste gehörten einem Thier an, dessen Gerippe offenbar mit dem des Ornithocephalus longirostris und brevirostris die auffallendste Aehnlichkeit hatte. „Wenn daher, sagt der Herr Verfasser, dem Kennerauge *Blumenbach*'s die Ehre gebührt, diese Knochen schon seit 50 Jahren für die einer *Südindischen Fleder-*

thiergattung erkannt und aufs bestimmteste erklärt zu haben, und diese seine Erklärung durch beide von mir geschilderten Ornithocephalus-Arten die augenscheinlichste Bestätigung erhält; so dient mir wechselseitig dieses sein vollwichtiges Zeugnifs zur Bestätigung meiner Deutungen."

2) Die Vergleichung der Carlsruhischen Knochen mit den unsrigen zeigt, dafs das Thier, welchem sie angehörten, unsern Ornithocephalus an Gröfse wenigstens *sechsmal* übertraf, indem nach einer leichten Berechnung seine ausgespannten Flügel *über sechs Fufs* maafsen. Somit ertheilen uns diese Knochen die zuverlässigste Kunde von einem fliegenden Säugthier aus der Vorwelt, welches an ungeheuerer Gröfse alle bekannten fliegenden Säugthiere der dermaligen Welt weit übertraf.

Ob aber dieses Thier auch im übrigen Baue seines Körpers, besonders in der Beschaffenheit seines Kopfes, mehr dem Ornithocephalus longirostris, als dem brevirostris glich, oder ob es eine eigene Species ausmachte, läfst sich bei dem gänzlichen Mangel der dazu erforderlichen Stücke nicht errathen.

Um so dringender sind also Besitzer ähnlicher Schätze aufzufordern, davon Nachricht mitzutheilen, damit für die Erdkunde und die Geschichte der Vorwelt wichtige und lehrreiche Stücke nicht wieder verloren gehen, ohne eine Spur ihres jetzigen Daseyns zurück zu lassen.

5. Der Akademiker *Vogel* las die Bd. 20. S. 190. abgedruckte Abhandlung über das Morphium.

6. Der Akademiker *Schweigger* theilte Bemerkungen über Lichtpolarisationen mit, und zeigte die

neuen darauf sich beziehenden Versuche vor. Die von *Brewster* am Achat und von *Biot* am Turmalin wahrgenommene Erscheinung, sich bei dem Herumdrehen im polarisirten Lichte zu verdunkeln wurde von ihm auch an einem ganz klaren Stücke Rauchtopas wahrgenommen, das unter denselben Umständen abwechselnd klar durchsichig und abwechselnd tief gelb erscheint. Es kommt dabei, wie schon *Biot* am Turmalin bemerkt hat, vorzüglich auf die Dicke des zum Versuche gebrauchten Stückes an. Um übrigens diese Versuche mit dem Achat noch belehrender anzustellen, kann man ein achromatisirtes Doppelspathprisma an die Stelle des Oculars eines gemeinen engen Perspectivrohres befestigen, während am Ende des Rohres (wo sonst das Objectiv eingesetzt wird) eine Kerze brennt. Natürlich erblickt man durch das Doppelspathprisma zwei unter einem gewissen Winkel von einander abstehende Flammen. Hält man nun den Achat so, daſs seine Streifen in der Richtung des Hauptschnittes liegen: so wird man nur das Licht von der regelmäſsigen Brechung erblicken, während die zweite Flamme verschwunden ist. Diese erscheint, während die andere verschwindet, wenn die Streifen des Achats perpendiculär auf dem Hauptschnitte des Doppelsphathes stehen. In den vier mittlern Lagen erscheinen beide Bilder. Natürlich kann auch durch die Umdrehung eines zwischen Achat und Doppelspath gehaltenen Glimmerblättchens, oder eines andern Krystalls von doppelter Strahlenbrechung, das verschwundene Bild wieder hergestellt werden.

Das verschwundene Doppelbild wird übrigens auch (was bisher unbeachtet blieb) bei dem longi-

tudinalen Durchblicke durch ein unter einem möglichst spitzigen Winkel gegen die Gesichtsfläche gehaltenes gemeines Spiegelglas wieder hergestellt, z. B. bei der Drehung um 45° aus einer Lage, worauf der Hauptschnitt des Doppelspathes perpendiculär ist, so dafs es also bei der Umdrehung im Kreis viermal erscheinen und viermal wieder verschwinden wird. Noch deutlicher ist die Wahrnehmung (aus leicht einzusehendem Grunde), wenn man statt eines Spiegelglases mehrere hinter einander gelegte anwendet. — Zur Anstellung dieser Versuche kann man sich am besten des Bd. 19. S. 499. beschriebenen Apparats bedienen, indem man an das Rohr einen zu diesem Zweck vorgerichteten Ansatz macht, versehen mit einer unter verschiedenen Winkeln zu stellenden Lage von Spiegelgläsern.

Hieran reiheten sich theoretische Bemerkungen, vorzüglich in Beziehung geschrieben auf den bekannten *Hugen*ischen der ganzen Lichtpolarisationslehre zu Grunde liegenden Versuch mit zwei Doppelspathen. Wenn man von der *Hugen*ischen, oder nachher *Euler*ischen, Theorie des Lichtes ausgeht, so kann man auch bei dem Lichte von longitudinalen und transversalen Schwingungen sprechen. Bei dem Durchgange des Lichtes durch Krystalle bestimmen die entsprechenden Blätterdurchgänge die Richtung der longitudinalen Schwingung, abgesehen von der Störung, welche durch die gleichzeitige transversale Schwingung hervorgebracht werden kann. Bei Krystallen, deren Grundgestalt der Würfel ist, fällt natürlich die longitudinale mit der transversalen Schwingung zusammen, da-

her blofs Körper von verschobener Grundgestalt eine doppelte Strahlenbrechung zeigen können. Der Verfasser, welcher diese von ihm aufgestellte Ansicht noch weiter verfolgen wird, suchte hier wenigstens vorläufig zu zeigen, dafs dieselbe anwendbar auf die verschiedenen einzelnen Phänomene und naturgemäſser sey, als die bisherigen Theorien der merkwürdigen auf die sogenannte Lichtpolarisation sich beziehenden Erscheinungen.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

September 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	9 F. 10 A.	27'' 1''',49	6 A.	27'' 1''',15	27'' 1''',53
2.	7 F.	27 1, 65	6 A.	27 0, 84	27 1, 26
3.	7 F. 9 A.	27 1, 07	5½ A.	27 0, 72	27 0, 98
4.	9½ A.	27 1, 94	5 A.	27 1, 10	27 1, 55
5.	10 A.	27 3, 00	4 F.	27 2, 07	27 2, 46
6.	8 F.	27 2, 88	4 A.	27 2, 23	27 2, 59
7.	9 F.	27 2, 15	5 A.	27 1, 60	27 2, 00
8.	10 F.	27 1, 72	6 A.	27 0, 92	27 1, 37
9.	10 F. A.	27 1, 84	6 A.	27 1, 30	27 1, 60
10.	10 F.	27 2, 22	4. 6 A.	27 1, 46	27 1, 86
11.	9 F.	27 2, 62	5 A.	27 1, 55	27 2, 10
12.	7 F.	27 1, 40	6 A.	27 0, 25	27 0, 87
13.	9 F.	27 0, 54	6 A.	26 11, 73	27 0, 18
14.	10 A.	27 0, 73	6 F.	26 11, 87	27 0, 15
15.	10 F. 9 A.	27 1, 75	2 F.	27 1, 06	27 1, 52
16.	3 F.	27 1, 45	6. 10 A.	27 0, 46	27 0, 91
17.	4½ F.	26 11, 49	4 A.	26 10, 06	26 10, 69
18.	10 A.	26 11, 12	7 F.	26 9, 97	26 10, 42
19.	10 A.	27 1, 60	4 F.	26 11, 80	27 0, 62
20.	8 F.	27 1, 74	4 A.	27 0, 83	27 1, 27
21.	3 F.	27 0, 57	5½ A.	26 11, 59	26 11, 95
22.	10 F.	26 11, 21	6 A.	26 10, 40	26 11, 00
23.	8 F.	26 10, 87	4. 6 A.	26 10, 22	26 10, 56
24.	8 A.	26 11, 27	5 F. 2½ A.	26 10, 25	26 10, 48
25.	4. 10 F.	26 11, 70	6 A.	26 10, 55	26 11, 17
26.	4 F.	26 10, 42	6 A.	26 9, 17	26 9, 89
27.	10 F.	26 10, 89	4½ F.	26 9, 92	26 10, 41
28.	10 A.	27 0, 15	6 F.	26 9, 80	26 10, 90
29.	11 F.	27 1, 45	5 F.	27 0, 73	27 1, 20
30.	4 F.	27 0, 56	6 A.	26 11, 09	26 11, 76
Im ganz. Mon.	den 5ten A.	27 3, 00	den 26ten A.	26 9, 17	27 0, 45

Thermometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
5,8	12,49	840	595	748,2	NW. NO. 1	NNW. 1
7,5	12,94	857	630	755,9	NO. 2	N. 1. 2.
10,0	13,61	801	673	742,0	NNO. 1. 2	NNO. 1
11,0	13,12	836	644	747,3	N. 2	NO. 2
6,7	10,56	809	692	755,9	ONO. 2	NNO. 2
7,3	11,20	795	685	746,0	ONO. 2	NO. 1
6,7	12,53	815	632	746,5	NO. 1	NO. 1
7,2	12,49	860	723	802,7	O. 1	NW. 1
5,4	11,72	826	668	761,6	O. 1	NW. 1
5,8	12,62	844	623	754,8	SO. 1	WNW. 1
6,6	11,41	858	645	764,7	O. N. 1	NW. 1
7,7	13,69	856	650	764,1	ONO. 1	NW. 1
7,5	13,61	851	655	752,9	OSO. 1	WNW. 1
8,0	14,43	855	638	764,2	SO. 1	NW. 1
8,5	14,70	850	650	760,9	SO. SW. 1	SW. 1
10,6	13,04	737	650	685,9	SW. 1	SW. NO. 1
10,3	11,66	615	525	562,7	OSO. 1	OSO. 1
9,8	14,03	803	511	697,0	SO. 3	OSO. 3. 2
11,8	14,46	780	675	746,0	SO. 3 NW. 1	NW. 1
11,0	13,94	791	577	683,0	OSO. 1	NW. O. 1
9,7	11,90	723	516	624,4	OSO. SW. 1	ONO. 1
7,5	12,13	813	590	727,5	OSO. 1	NO. NW. 1
6,6	11,81	780	605	704,1	NW. SO. 1	W. S. 1
10,8	12,38	700	563	641,6	NW. 2	NNW. 2
6,0	10,09	784	554	680,2	N. SW. 1	SW. 1
6,2	11,13	773	584	672,7	SO. SW. 1	SW. 1
11,0	13,60	788	620	721,2	SW. 2	WSW. 2
9,2	13,26	787	612	740,5	SW. 3 NW. 2	NW. SW. 1
8,0	9,77	710	551	638,8	NW. 1	SW. N.
8,8	10,96	644	526	568,0	NO. SO. 1	W. NO. 1
5,4	12,50	860	511	715,58	—	—

Monatstag.	Witterung.			Sommärische Uebersicht der Witterung
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Heiter.	Schön.	Heiter. Wind.	Heitere Tage
2.	Heiter.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Schöne Tage
3.	Schön. Wind.	Vermischt.	Schön.	Vermischte Tage
4.	Verm. Wind.	Schön.	Tr. Wind. Heiter.	Trübe Tage
5.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schön. Wind.	Tage mit Wind
6.	Heiter.	Verm. Wind.	Heiter.	Tage mit Sturm
7.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Tage mit Nebel
8.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Tage mit Regen
9.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Tage mit Gewitt
10.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heitere Nächte
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Nächte
12.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Vermischte Nächt
13.	Schön.	Schön.	Heiter.	Trübe Nächte
14.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Nächte mit Win
15.	Heiter.	Schön.	Schön. Trüb.	Nächte mit Sturm
16.	Trüb. Regen.	Verm. Gewitter.	Verm. Regen.	Nächte mit Neb
17.	Trüb. Regen.	Reg. Entf. Gewitt.	Schön. Trüb.	Nächte mit Rege
18.	Schön. Stürmisch.	Trüb. Stürmisch.	Trüb. Stürmisch.	Nächte mit Gewi
19.	Tr. Verm. Stürm.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit zweif haften Nordlic
20.	Schön.	Trüb. Regen.	Verm. Tr. Regen.	Herrschende W
21.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Heiter.	O. u. SO., N. u. N
22.	Schön.	Heiter. Schön.	Heiter.	Betrag des Re
23.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb. Regen.	1918 Lin.
24.	Tr. Sonne. Regen.	Trüb. Wind.	Schön. Wind.	Betrag der Ausd
25.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter. Verm.	81 Linien.
26.	Vermischt.	Schön.	Vermischt.	Zahl der Beob
27.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	tungen 302.
28.	Trüb. Stürmisch.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	
29.	Trüb.	Trüb. Verm.	Trüb. Regen.	
30.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Trüb.	

Die Sonnenscheibe war nie ohne Flecken — mitunter gab es sehr beträchtliche. In der Nacht vom 27—28sten war die Luft hier ungewöhnlich trocken und warm. Sollte wohl eine sehr grosse Feuersbrunst in einer Entfernung von 16 Stunden so weit wirken können?

..ch bekannt zu machen, und selbst der Naturforscher, der ..emiker und Pharmaceute wird hier manche unerwartete ..chlusse und manche willkommene Andeutung finden. — ..r zweite Band erscheint zur Oster-Messe 1818.

2.

..chner's *Repertorium für die Pharmacie.* Band IV. Heft 1.

Inhalt: 1) Versuche zur Gewinnung des Morphiums ..d zur Entscheidung der Frage, kommen diesem Stoffe ..ilich alkalische Eigenschaften zu? Vom Hofr. Dr. *Bu..* und Apoth. *Brandes.* 2) Versuche zur Erforschung der ..tralisations- und Salzbildungsfähigkeit des Morphiums. ..Versuche über das Morphium und die Mekonsäure; vom ..r. *A. Vogel.* 4) Chemische Versuche über das Mor..m; vom Dr. *Pettenkofer.* 5) Vergleichende Versuche ..r die einer Krystallisation fähigen Bestandtheile des ..iums; von *Choulant.* 6) Bemerkungen über *Sertürner's* ..lyse des Opiums; von *M. Robiquet.* 7) Wirkung des ..phiums auf das thierische Leben, von *Orfila.* 8) Be..reibung und Abbildung des vom Prof. *Wurzer* in Mar..rg angegebenen tragbaren Kochapparats. 9) Benutzung ..s rothen und weissen Bienenwachs (Laminum purpur. et ..bum) auf Oel, vom Apoth. *Weber.* 10) Ueber die Be..itung der Extracte, von *Johnson.* 11) Tinctura Colchici ..tumnalis. 12) Ein neues Feuerzeug. 13) Bemerkungen ..er die Wirkung des Königswassers auf das Spiessglanz, ..n *Robiquet.* 14) Ueber den Einfluss der Wärme und der ..te auf die Farbe einiger Körper. 15) Kitt für Porcellan, ..inzeug, Glas, Marmor, Metall u. s. w. 16) *Recensionen:* ..Vertheidigung der Apotheker gegen die herabwürdigenden ..fälle des Verfassers der Miscellen medicinisch-statisti..en Inhalts, übernommen vom Apoth. *A. Sterler.* b) Phar..ceutische Erfahrungen, vorzüglich die Rezeptirkunst be..tend, von *G. W. Rüde.* 17) Neueste Literatur. 18) ..eustes pharmaceut. Intelligenzblatt.

3.

..uchner, *J. A., Würdigung der Pharmacie in staatswissenschaftlicher Beziehung, nebst Vorschlägen zu ihrer Beförderung.* Ein Wort für Wahrheit und Menschenwohl. 12. In Umschlag geheftet. 1815. 15 gr. oder 1 fl.

Inhaltsanzeige.

(am 28. Merz 1817. versandt.)



Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 21. *Heft* 2.

Nürnberg, 1817.
In der Schrag'schen Buchhandlung.

Literatur.

1.

Neues englisches Färbebuch, oder gründliche Untersuchungen über die Natur beständiger Farben, und der besten Verfahrungsart, solche in der Färberei und Kattundruckerei hervorzubringen, von Ed. Bancroft. Aus dem Englischen, nach der jüngst erschienenen *zweiten Auflage*, übersetzt von *Dr. Joh. Andr. Buchner*, herausgegeben und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von *Dr. J. G. Dingler* u. *W. H. von Kurrer*. 1. Bd. gr. 8. 5 fl.

Wir übergeben hier dem deutschen Publikum ein Werk, welches mit Recht auf den Titel eines *classischen Elementar-Werkes der Färbekunde* Anspruch machen kann, und für die Färber aller Zeiten ein unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch bleiben wird. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir versichern, daß in Hinsicht auf Vollständigkeit und Vielseitigkeit unsere Literatur noch kein ähnliches Werk aufzuweisen hat. Alles, was der unermüdbare Denker, Forscher und Prüfer *Bancroft* auf den ausgedehnten Gefilden der englischen Färbekunst während eines funfzigjährigen Geschäftsbahn beobachtet und gesammelt hat, wird hier zur Kenntniß der deutschen Kunstgenossen gebracht, und durch Anmerkungen erläutert und bereichert, welche nicht bloß die mannichfaltigen Versuche und Erfahrungen der Herausgeber in den verschiedenen Fächern der Kunst begreifen, sondern auch von den Arbeiten und Forschungen der in neuern Zeiten so weit den Engländern an Geschmack und Kolorit vorgeschrittenen deutschen und französischen Fabrikanten und Färber eine systematische Uebersicht geben. Eine vollständige Literatur über alle Zweige der Kunst verschafft dem denkenden Künstler die Gelegenheit, sich mit dem, was früher in seinem Fache geleistet worden, ausführlich bekannt zu machen, und selbst der Naturforscher, der Chemiker und Pharmaceute wird hier manche unerwartete Aufschlüsse und manche willkommene Andeutung finden. — Der zweite Band erscheint zur Oster-Messe 1818.

Ueber das Vorkommen eines schwarzgrauen Sandes im Rheine und dessen mineralische Gemengtheile, nebst angehängter chemischer Analyse der letztern.

Von
W. L. KOELREUTER,
Hofmedicus zu Karlsruhe.

In jenen Gegenden, wo der Rheinstrom unterhalb dem Schwarzwalde sein tieferes Bette überschreitet, läfst er nach seinem Zurücktreten in dasselbe an verschiedenen ebenen Stellen (Gründe genannt) ein Gerölle von aufgeschwemmten Gebirgsarten als Quarz, Glimmer, und nebst diesen einen feinen schwarzgrauen Sand zurück.*), welcher letztere, da derselbe gediegen Gold mit sich führt, von den Landleuten auf Planherden verwaschen, und durch nachherige Amalgamation mit Quecksilber auf Gold bearbeitet wird. — Die abgesonderten Gemengtheile des Rheinsandes sind:

*) Auch bisweilen fossile Knochen, z. B. vor mehreren Jahren einen Rhinoceros-Kopf u. s. w.

1) Sandiger Rotheisenstein.

2) Chromeisen.

3) Quarzsand.

4) Glimersand (sehr wenig).

5) Gediegenes feinblättriges Gold.

Chemische Untersuchung des Chromeisens, das im Sande des Rheines vorkömmt.

a) Von dem vermittelst des Magnets aus dem grauschwarzen feinen Rheinsande ausgezogenen Fossils wurden hundert Grane geglühet, und das dadurch zerreiblicher gewordene Fossil, welches am Gewichte weder zu- noch abgenommen hatte, in einer Achatreibschaale zu feinem Pulver zerrieben.

b) Dieses feine schwarze Pulver wurde hierauf mit dem 18fachen Gewichte einer Aetzkalilauge in einer Platinschaale gemischt, und über Kohlfeuer die Flüssigkeit abgedampft. Hierauf wurde die Schaale sammt Inhalt zwischen glühende Kohlen gebracht, und wohlbedeckt $\frac{1}{4}$ Stunde glühend erhalten, wobei die Masse in dünnen Fluſs kam.

c) Nach dem Erkalten sahe die Masse braun aus, sie wurde mit destillirtem Wasser aufgeweicht und gelöst, das Aufgelöste filtrirt. Die erhaltene Flüssigkeit hatte eine citronengelbe Farbe und reagirte alkalisch, sie wurde einstweilen wohlverwahrt bei Seite gesetzt.

d) Das auf dem Filter zurückgebliebene schönrothbraune Pulver wurde, nachdem dasselbe mit destillirtem Wasser ausgewaschen und getrocknet worden, abgewogen, das Gewicht betrug genau

120 Grane, durchs Glühen verlor dasselbe 5 Gran, also blieben noch 115 Gr.

f) Dieses rothbraune Pulver würde hierauf in einer Porcellanschaale mit reiner Salzsäure übergossen, und damit über Kohlfeuer gelinde erwärmt, es löste sich alles Pulver darin vollkommen auf, und stellte eine goldgelbe Auflösung dar, welche mit destillirtem Wasser verdünnt und filtrirt wurde.

g) Von dieser salzsauren Auflösung wurde *die Hälfte* mit flüssigem ätzenden Ammoniak gefällt, — der dadurch bewirkte braunrothe Niederschlag wurde aufs Filtrum gebracht und wohl ausgesüſst, getrocknet und geglühet, derselbe wog nach dem Glühen noch 57 Grane; dieser Niederschlag verhielt sich in jeder weiteren Prüfung wie vollkommenes Eisenoxyd.

h) Die zurückgehaltene andere Hälfte obiger salzsauren Eisenlösung wurde mit flüssigem blausauren Kali gefällt, der erhaltene, ausgewaschene und getrocknete schönblaue Niederschlag lieferte durchs Ausglühen nach Abzug der, durch das angewandte Fällungsmittel zugetretenen Eisenoxydulmenge = 49 Gran eines schwarzen vom Magnete anziehbaren Eisenoxyduls.

i) Mit der unter c erhaltenen alkalischen Auflösung würden, nach vorangegangener Sättigung mit Salpetersäure, eine Lösung von salpetersaurem Quecksilber gefällt, der erhaltene zinnoberrothe Niederschlag wurde ausgewaschen, getrocknet und geglühet, es blieb ein grünes leichtes feines Pulver zurück, das 2 Gran betrug, welches sich bei weiterer Prüfung wie Chromoxyd verhielt.

Demnach sind in 100 Theilen des kleinkörnigen Chromeisens aus dem Rheine enthalten:

h) Eisenoxydul	98
i) Chromoxyd	2
	100 *).

*) Anmerk. vom Prof. *Döbereiner*. Ich habe Rheinchromeisen in möglichst fein zertheiltem Zustande mit Salzsäure in gelinder Wärme und unter Ausschluss der atmosphärischen Luft behandelt, und dadurch eine *dunkelgelbe* Flüssigkeit erhalten, welche in ihrem durch Ammonia abgestumpften Zustande mit succinsaurer Ammonia eine grosse Menge succinsaures Eisenoxyd bildete. Das Fossil enthält daher ausser Eisenoxydul auch *Eisenoxyd*.

Ferner behandelte ich 100 Gran fein zerriebenes Chromeisen mit eben so viel Salpeter in der Rothglühhitze und zerlegte die geglühte Masse durch Wasser. Es erfolgte 1) eine gelbe Flüssigkeit, aus welcher durch Hydrothionsäure Chromoxyd gefällt wurde, am Gewichte 2,26 Gran, und 2) rothbraunes Eisenoxyd, welches nach gehörigem Auswaschen, Trocknen und Glühen dem Gewichte nach in der That auch 115 Gr. betrug. Enthielt das Fossil nun blos 98 Procent *Eisenoxydul*, so hätten, wenn dasselbe mit Sauerstoff gesättigt wird, höchstens nur 108,75 Oxyd hervorgehen dürfen, aber es ist ein Plus von 6,25 erfolgt. Um die Ursache dieses Zuviel aufzufinden wurde das Oxyd auf verschiedene Weise untersucht, endlich in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung mit s[illegible]saurem Platinoxyd vermischt. Ein häufiger citronengelber Niederschlag, welcher dadurch entstand, kündigte an, dass das Eisenoxyd noch mit Kali verbunden war. Wahrscheinlich war diese Verbindung vermittelt durch etwas rückständiges Chromoxyd.

Auch mit kohlensaurem Kali liefs sich dieses Chromeisen leicht aufschliefsen, und lieferte dann unter ähnlichen Erscheinungen dieselben Resultate. Niemals erhielt ich bei dem wiederholt mit dem Magnete ausgezogenen und dadurch von heterogenen Theilen befreiten Fossil weder Kiesel- noch Thonerde, auch kein Manganoxyd.

Dafs der gefundene geringe Gehalt von Chromoxyd, in Verbindung mit Eisenoxydul, das letztere vollkommen gegen die weitere Oxydation bei der bekannten grofsen Oxydabilität dieses Metall im Wasser zu schützen vermag, ist *nicht unmerkwürdig*. Noch auffallender möchte aber diese Erscheinung seyn, wenn wirklich das Chrom als Säure in dem kleinen Verhältnifs mit dem Eisenoxydul ein Metallsalz ausmachte, da bekanntlich alle Eisensalze so sehr geneigt sind, sich auf Kosten des Wassers und der Luft höher zu oxydiren, und diese Verbindung in dieser Hinsicht, wie schon das Vorkommen derselben beweist, als eine Ausnahme anzusehen wäre. Sehr geneigt bin ich daher, das geprüfte Chromeisen nicht für chromsaures Eisen, sondern als eine innige chemische Verbindung zweier Metalloxydule anzusehen.

Die neuerlich bekannt gewordene kritische Untersuchungen über die Existenz oder Nichtexistenz einer Chromsäure verdienen allerdings beachtet zu werden. Das Chrommetall scheint im Mineralreich, und nach seiner chemischen Wirkungs- und Verbindungs-Weise eine mit dem Schwefel in mancher Beziehung nicht ganz unähnliche Rolle zu spielen; woraus auch der Umstand vielleicht erklärt werden könnte, dafs die Chromsäure, so wie

die mittelst Salpeter durchs Verbrennen bereitete Schwefelsäure,*) von einem Antheile Salpetersäure nicht mehr befreit werden können.

Die *Anwendung des Rheinchromeisens* (als Arzneimittel) möchte in der Folge für die praktische Arzneikunst würdig und wichtig erscheinen, wir haben an demselben ein, man möchte sagen von der Hand der Natur zum innern Arzneigebrauche vorbereitetes, von solchen, der Gesundheit schädlichen Metallen, als Kupfer, Messing, durchaus freies Eisenoxydul, und zwar jederzeit in gleicher *Oxydationsstufe*, was die Kunst nicht immer so gleichförmig erreichet. Wollte man einwenden, die Verbindung des Eisens mit dem Chromoxyde (oder der Chromsäure) verändern die Wirkung des Eisens in therapeutischer Hinsicht, so kann ich aus bereits gemachten Erfahrungen darauf antworten — ja — aber nur zum Vortheil des Kranken; denn der Kranke bekömmt darauf kein übles Aufstossen noch Magenbeschwerden, wie diefs bei der Anwendung der Limatura ferri alcoholisata, und selbst beim Aethiops ferri der Fall zu seyn pflegt. Der geringe Antheil von Chromoxyd verhindert überdiefs nicht den praevalirenden Antheil von Eisenoxydul arzneikräftig zu wirken. Das in einem eisernen Mörser feingeriebene Rheinchromeisen kann daher eben so wie der sogenannte Aethiops ferri, oder die limat. ferri alcoholisata, als ein wirksames Arzneimittel gebraucht werden; man könnte dasselbe auch mit dem Namen Aethiops ferri naturalis bezeichnen. — Auch sonst möchte man an den künstlichen Verbindungen des Chroms mit den bereits zu Arzneimitteln dienenden Metal-

len ein neues vielversprechendes Feld zur Bearbeitung wirksamer pharmaceutischer Producte haben, worüber jedoch vorerst reine Beobachtungen und Erfahrungen rücksichtlich des Chrommetalls selbst als dessen Verbindungen anzustellen und zu sammeln wären. Die *schwer auflöslichen* Verbindungen der Metallzubereitungen, wie z. B. das salzsaure milde Quecksilber und der sogenannte Goldschwefel, wirken im menschlichen Organismus viel sanfter und sicherer als die leicht auflöslichen scharfen Metallsalze, und aus diesem Gesichtspuncte wären auch die Chromverbindungen zu betrachten.

Eine weitere Auseinandersetzung über die bereits von mir gemachten Erfahrungen rücksichtlich der arzneikräftigen Wirkung des Rheinchromeisens würde aber hier nicht am rechten Orte seyn; dessen ohngeachtet glaubte ich bei dieser Gelegenheit im Allgemeinen darauf aufmerksam machen zu dürfen.

Chemische Untersuchung des gediegenen feinblättrigen Goldes, welches im Sande des Rheins vorkömmt.

Das in dem oben beschriebenen schwarzgrauen Rheinsande in sehr kleinen unbestimmt eckigen Blättchen gediegen vorkommende Gold wurde vermittelst reinem Quecksilber durch Verquickungsarbeit ausgezogen, durch Destillation vom Quecksilber befreit, und das metallisch zurückgebliebene Gold mit Borax in einem von weißem Thon verfertigten Tiegel eingeschmolzen. Das erhaltene Goldkorn war von einem ungefärbten Boraxglase bedeckt *).

*) Das zuweilen von den Goldwäschern oder deren Abkäufern käuflich zu habende noch ungeschmolzene

1. a) Tausend Theile (ohngefähr 10 Gr.) dieses reducirten Rheingoldes wurden mit dem dreifachen Gewichte eines reinen, goldfreien, aus salzsaurem Silber reducirten Silber, auf einer Aschenkapelle eingeschmolzen, und mit reinem Blei auf die gewöhnliche Art abgetrieben, das erhaltene Korn hatte zwei Tausendtheile am Gewichte abgenommen. Dieser sehr geringe Verlust ist unvermeidlich, und liegt in der mechanischen Aufnahmsfähigkeit (Porosität) der Aschenkapellen. Nur bei einer vorsichtigen Cupellations-Arbeit ist der eben berührte Abgang am Korne so gering, indem gar oft bei ganz reinem Gold und Silber derselbe sich noch beträchtlicher anzeigt.

b) Das unter a) erhaltene Korn wurde nun sorgfältig mit dem Hammer ausgedehnt, und aufgerollt, wieder ausgeglüht, wonach kein Gewichtsabgang bemerklich war; hierauf in ein Scheidkölbchen gethan und mit einer ziemlich starken, reinen Salpetersäure, welche mit einem 3tel ihres Gewichtes von destillirtem Wasser zuvor gemischt worden, übergossen, und über einer Lampe erwärmt, die Auflösung des Silbers erfolgte ziemlich lebhaft, nachdem sich nichts mehr aufzulösen schien, wurde die ungefärbte wasserhelle Flüssigkeit abgegossen und das rückständige Gold abermals mit etwas stärkerer Salpetersäure wie zuvor behandelt, nun

---

Rheingold giebt bisweisen mit Borax geschmolzen einen grüngefärbten oder trüben Fluſs, theils als Folge zufälliger, durch Anwendung eines unreinen käuflichen Quecksilbers veranlaſsten oder absichtlichen Beimischung unedler Metalle, z. B. feiner Kupferfeile, wodurch die Färbung des Boraxglases bedingt wird.

aber mit destillirtem Wasser ausgewaschen, getrocknet und vorsichtig ausgeglühet.

Das ausgeglühete vollkommen metallische Gold wog nun auf einer sehr genauen äusserst empfindlichen Wage = 0,936 (Tausendtheile).

Es waren demnach in 1000 Theilen des untersuchten Rheingoldes enthalten: Gold 936
der Verlust als Silber angenommen 64

1000.

2. Ferner wurden 12 Gran desselben Rheingoldes mit dem dreifachen Gewichte goldfreiem Silber in einem mit Borax glasurtem hessischen Tiegel, der mit weißen Thon und Deckel verschlossen war, vor dem Gebläse eingeschmolzen, das erhaltene Korn hatte gar nichts am Gewichte verloren. —

Dieſs wurde, wie oben angegeben, mit Salpetersäure behandelt, es wurden nach dieser Behandlung 11¼ Gran Fein-Gold gewonnen. Nach dieser Probe hatte das geprüfte Rheingold in 24 Karat 1½ Karat Silber, oder mit andern Worten: es hält

22½ Karat Gold und
1½ — Silber

in 24 Karat.

3. Fernere Prüfung und chemische Untersuchung des Rheingoldes mit Goldscheide-Wasser (Salpeter-Salzsäure).

a) Hundert Gran des dünnegewalzten Rheingoldes in Blättchen zerschnitten wurden mit salpetersaurer Salzsäure (Königswasser) übergossen, und damit so lange in Digestion gesetzt, bis alles Gold

aufgelöst war; es blieb ein weifser Satz in Lamellen (wie Papier) zurück, die Goldauflösung wurde in einer Glasschaale abgedunstet, und der salzigte Rückstand wieder mit destillirtem Wasser aufgelöst, wobei sich abermals salzsaures Silber ausschied, alles erhaltene salzsaure Silber wurde ausgewaschen, getrocknet und vorsichtig mit Kali und Borax reducirt, es lieferte ein schönes Silberkorn, das 6 Gran schwer war.

b) Die Goldauflösung wurde mit Quecksilber gefällt und nur auf andere Metalltheile geprüft, es wurde jedoch keine Spur von letzterem erhalten, das reducirte Gold wog 93½ Gran.

a) Silber = 6 Gran
b) Gold = 93½ —
Verlust ½
100.

Vergleichet man die Resultate der Analysen sub 1., 2. und 3.; so findet sich eine kleine Differenz des Verhältnisses vom Silber zum Golde im Rheingolde; ich bin jedoch geneigt, die sub 2. beschriebene besonders auf den eigentlichen Goldgehalt unseres Rheingoldes nach Karat angestellte Probe um so mehr für die zuverlässigere zu erklären, als dieselbe mehrmals wiederholt, übereinstimmende Resultate lieferte.

Chemische Untersuchung eines Eisenerzes, das nebst Chromeisen und Gold in dem quarz- und glimmerhaltigen Rheinsande vorkömmt.

Dieses Erz macht gleichfalls einen abgesonderten Gemengtheil des eben beschriebenen Rheinsandes aus. Ich erhielt dasselbe, nachdem bereits schon

das Gold vermittelst Amalgamation, und das Chromeisen durch Hülfe des Magnetes vollkommen aus dem Rheinsande ausgezogen war, durch Schlemmen mit Wasser, und zwar durch letztere Arbeit auch befreit von dem gröſsten Antheile der Quarz- und Glimmertheile.

a) Hundert Grane des zerriebenen Eisenerzes wurden geglühet, wornach sich weder Zunahme noch Abnahme am Gewichte zeigte, nur war die Farbe des Erzpulvers dadurch kaum merklich etwas heller geworden. Dieses geglühete Erzpulver war nunmehr sehr leicht vollends zum feinsten Pulver zu zerreiben; es wurde nun mit flüssigem ätzenden Kali in einer Platinschaale behandelt, und endlich damit geschmolzen.

Die geschmolzene Masse hatte eine ins Bläulichte spielende meergrüne Farbe.

Die mit destillirtem Wasser erhaltene alkalische Auflösung hatte eine blaugrüne Farbe, sie wurde einstweilen bei Seite gesetzt und mit x bezeichnet. Nach Verlauf von 12 Stunden setzte sich ein leichter brauner Niederschlag ab, der getrocknet und geglühet 2 Gr. wog, und Braunsteinoxyd darstellte.

b) Das auf dem Filter zurückgebliebene röthliche Pulver wurde in Salzsäure aufgelöst, dann die Auflösung mit ätzendem Ammoniak gefällt, der erhaltene Niederschlag mit destillirtem Wasser wohl ausgewaschen getrocknet und geglühet, derselbe wog 61 Gr. und verhielt sich wie vollkommenes Eisenoxyd.

c) Die unter a erhaltene bereits von Braunsteinoxyd befreite alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, und über Kohlfeuer in einer

Porcellanschaale vorsichtig beinahe bis zur Trockne abgedampft, hierauf wieder mit destillirtem Wasser gemischt und auf ein Filter gebracht, die auf demselben verbliebene gallertartige Masse mit destillirtem Wasser ausgelaugt, getrocknet und geglühet, betrug am Gewichte 35 Grane und verhielt sich wie reine Kieselerde. — Eine andere gleichfalls 100 Gran betragende Menge des obigen geglühten und zerriebenen Erzpulvers wurde mit Salzsäure u. s. w. behandelt, wornach 34 Gran eines weifsen feinen Quarzsandes zurückblieben.

d) Die unter c von der Kieselerde befreite noch etwas sauerschmeckende Flüssigkeit wurde mit einer kohlensauren Kalilösung gefällt, der erhaltene wenige Niederschlag auf ein Filter gebracht, ausgewaschen, getrocknet und geglühet, er bestand in Thonerde und wog 2 Gran.

Die Bestandtheile dieses Eisenerzes wären demnach folgende:

a) Manganoxyd	.	2 Gran.
b) Eisenoxyd	. .	61 —
c) Kieselerde	. .	35 —
d) Thonerde	. .	2 —
		100.

nach meiner Ansicht möchte dieses Eisenerz unter die Gattung des Rotheisensteins zu zählen seyn, und dürfte nicht unschicklich sandartiger Rotheisenstein benannt werden. *)

*) Anmerkung vom Prof. *Döbereiner*. Betrachtet man das Manganoxyd und die Thonerde dieses Fossils als zufällige Gemengtheile desselben, und nimmt die aufge-

fundenen Verhältnisse des Eisenoxyds und der Kieselerde in Rechnung nach stöchiometrischen Proportionen, so findet sich, daſs dieses Fossil zusammengesetzt seyn muſs aus:

1 Antheil	= 39,5	. .	Eisenoxydul
2 —	= 2 × 24,016	.	Eisenoxyd
3 —	= 3 × 15,1	.	Kieselerde

oder aus

80,516 Eisenoxydroxydul und
46,500 Kieselerde.

Diese Zahlen (80,516 und 46,500) verhalten sich aber zu einander nahe wie 61 und 35, und man darf daher jenes Fossil betrachten als eine Verbindung von

1 Verhältn. kiesels. Eisenoxydul = $\begin{cases}34,5 \text{ Eisenoxydul} \\ 15,5 \text{ Kieselsäure}\end{cases}$

mit

2 — kiesels. Eisenoxyd = $\begin{cases}2 \times 24,015 \text{ Oxyd} \\ 2 \times 15, \text{ Kieselsäure}\end{cases}$

Kölreuter verdient recht sehr, daſs die Naturwissenschaft ihn ehret; denn er ist fortan thätig, sie zu fördern: darum wollen wir diesem Fossile den Namen *Kölreuterith* beilegen.

Chemische Analyse des weifsen Serpentins, nebst mineralogischen Bemerkungen darüber.

Vom Hofrath Dr. BUCHOLZ und Justizcommissair KEFERSTEIN zu Halle.

I. Bemerkungen über eine eigenthümliche Art des Serpentins,

von Justizcommissarius KEFERSTEIN zu Halle.

Bei dem Hrn. Prediger *Dürr* in Köhren, traf ich ausgezeichnete Stücke eines weifsen, theils dem Steinmark, theils dem Magnesit ähnlichen Fossils, aus den Serpentinen von Waldheim, das auch meist für Seifenstein gehalten war, und welches mir um so mehr Interesse zu haben schien, da ich mich wohl erinnerte, dieses Fossil in kleinern oder gröfsern Massen, in sehr verschiedenen Serpentinen bemerkt zu haben, wo es immer als etwas fremdartiges betrachtet, bald für dieses oder jenes

Fossil angesprochen war. Indem sich hier eine Gelegenheit darbot, eine Partie besonders reiner und schöner Exemplare zu erhalten, wurde ich hierdurch in Stand gesetzt, nachstehende vollständige Beschreibung davon zu entwerfen:

Die *Farbe* ist weiſs, das sich mehr oder weniger in das Grüne zieht, so daſs man alle Nüancen von Schnee-, Graulich- und Grünlichweiſs bis in das lichte Lauchgrüne verfolgen kann; öfters wechseln lagenweise weiſsere und grünere Farben. Fast stets bemerkt man auch schwarze dendritische Zeichnungen, die wahrscheinlich von Eisentheilen herrühren; und zuweilen selbst deutlichere metallische Absonderungen, die Magneteisenstein zu seyn scheinen.

Es *findet sich derb* und *eingesprengt*, in Adern und Flecken im Serpentin, zum Theil auch in Platten mit matter unebener auch rauher Oberfläche, zum Theil auch mit Anlage an einzelnen Stellen zum Traubigen und Tropfsteinartigen.

Die *äuſsere Oberfläche* scheint ursprünglich matt zu seyn, doch sind die Platten Stellenweis, vielleicht durch vormalige Anlagerung von Schaalentalk, oder äuſsere Begreifung, wenigglänzend.

Der *Bruch* ist eben und matt, bei den dunklen meist etwas härtern Nüancen in das Flachmuschliche, bei den lichten mit Anlage zum erdigen Bruch.

Die *Bruchstücke* sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Es zeigt übrigens Anlage zu undeutlichen dick und unbestimmt krummschaaligen *abgesonderten Stücken*, ist *undurchsichtig*, *sehr weich*, in den dunkleren Partien weich, *schwer zerspringbar*, *hängt etwas*

an der Zunge, *fühlt sich etwas fettig an*, *nimmt durchs Behandeln leicht einen fettigen Strich an*, *ist nicht sonderlich schwer* und die reinen weißsen Partien *fast leicht*.

Im Wasser bleibt es unverändert, ist vor dem Löthrohre in der Lichtflamme unschmelzbar, bleibt unverändert und scheint nur etwas härter zu werden.

Die meisten Serpentine zeigen, besonders an geschliffenen Stücken, und abgesehen von den fremdartigen Einmengungen als Pyrop, Asbest, Dialloge und dergl., bunte Farben und mannichfache Farbenzeichnungen, die entstehen von dunkleren und lichtern grünen, selten rothen und weißsen Platten, Streifen, Adern, Linien und Puncten, und bei einer etwas gröſsern Seite kann man leicht den vollkommnen Uebergang aus den dunkleren, reinen, grünern, festern Partien, dem eigentlichen reinen Serpentin, in die weißseren, matteren, mehr erdigen ungefärbten Partien erkennen, welche letztere das eben beschriebene Fossil seyn werden, das bisher meist für Speckstein, Steinmark und dergleichen gehalten wurde, welches sich aber, wie die schon erwähnte äuſsere Characteristik zeigt, wesentlich unterscheidet.

Herr Bergrath *Freisleben* hat in den 5ten Bande seiner geognostischen Arbeiten ein Fossil beschrieben, das er vorläufig Talk-Steinmark nennt, welches in den allermeisten äuſsern Kennzeichen mit dem eben erwähnten übereinkommt, und zwar wie dieses, dem Steinmark und Talk ähnlich, aber von selbigem doch wesentlich verschieden ist; dieses findet sich in Nestern und Partienweise in den Rochlitzer Porphyr, jedoch sah Hr. Bergrath *Frei-*

leben nach S. 197. ein ganz ähnliches Fossil, aus dem sächsichen Serpentin-Gebürge, welches er ebenfalls hieher rechnet, und wohl das oben beschriebene seyn wird. Das Rochlitzer Fossil soll, nach einer vorläufigen Analyse, des Herrn Prof. *Lampadius* zu Freiberg, wenig Bittererde aber meistens Thonerde enthalten.

Herr Prof. *Bucholz* hatte auf mein defsfallsiges Ersuchen, die Gefälligkeit, das beschriebene Fossil aus dem Waldheimer Serpentin, chemisch zu zerlegen, und nach dessen Arbeit enthält es folgende Bestandtheile:

Kieselerde . .	$45\frac{2}{5}$
Bittererde . .	$35\frac{58}{112}$
Eisenoxydul . .	$2\frac{2}{3}$
Alaunerde . .	$1\frac{7}{8}$
Kalk	$\frac{87}{112}$
Wasser . . .	14
	$100\frac{162}{840}$.

Hieraus erhellet, dafs wie es sich äufserlich unterscheidet von Steinmark, Speckstein, Magnesit und den ähnlichen Fossilien, so auch chemisch; denn das Rochlitzer Steinmark enthalt nach *Klaproth* 45 Kieselerde, 36 Alaunerde, 2 Eisenoxyd und 14 Wasser, der erdige Talk nach *Vauquelin* 50 Kieselerde, 26 Alaun, 1 Kalkerde, 17 Kali, 5 Eisenoxyd, der Meerschaum 50 Kieselerde, 17 Bittererde, 25 Wasser, 5 Kohlensäure, der Speckstein 59 Kieselerde, 30 Talkerde, 5 Wasser, 2 Eisenoxyd; der Magnesit, dem es zuweilen nicht unähnlich ist, 45 Bittererde, 47 Kohlensäure, 2 Wasser, 4 Kieselerde.

Höchst merkwürdig ist dagegen die chemische Uebereinstimmung mit dem *Serpentin*; denn der edle Serpentin enthält nach *John*:

Kieselerde	42,50
Bittererde	38,63
Alaunerde	1,00
Kalkerde	0,25
Eisenoxyd	1,50
Magnesiumoxyd	0,62
Chromoxyd	0,25
Wasser	15,20
	99,95.

Der gemeine Serpentin

	von Harz nach *Knoch*		aus Ligurien nach *Vauquelin*
Kieselerde	45,00	—	44,0
Bittererde	33,50	—	44,0
Alaunerde	eine Spur	—	2,0
Kalk	6,25	—	...
Eisenoxydul	14,00	—	7,3
Magnesiumoxyd		—	1,5
Chromoxyd		—	2,0
	98,75	—	100,8.

Nach alle diesen Analysen enthält der Serpentin mit unserm Fossil ganz gleiche Mengen Kiesel-, Bitter- und Alaunerde, selbst, nach der erstern Analyse, gleiche Mengen Wasser, unserm Fossil mangelt aber, wie auch schon die Farbe verräth, das Chrom- und Magnesiumoxyd, und das gefundene Eisenoxyd war wahrscheinlich dendritisch auf der Oberfläche vorhanden, und wohl schwerlich chemisch darin verbunden. Von der analytischen Seite betrachtet, unterscheidet sich unser Fossil von dem Serpentine durch nichts, als, wie erwähnt,

durch den Mangel an Metalloxyden, und würde daher nur als ein entfärbter Serpentin zu betrachten seyn.

Dafs unser Fossil aber auch mineralogisch dem Serpentin wirklich näher stehet, als es auf dem ersten Anblick scheint, und vollkommen in denselben übergehet, leidet bei näherer Betrachtung wohl keinen Zweifel. Wenn zwar zwischen reinem edlen Serpentin und einem reinen weifsen lichten Stück unseres Fossils eine grofse Verschiedenheit zu seyn scheint, da letzterm die schöne Farbe, die Härte, der muschlich oder splittrige Bruch und mehrere dergl. Kennzeichen fehlen, und dagegen das Anhängen an der Zunge, die Anlage zur Absonderung, die Weiche, der Strich u. s. w. ihm zukommen, so verschwindet doch diese grofse Differenz sehr bald, wenn man eine Suite Serpentine näher betrachtet, und in ihren bunten Zeichnungen den unverkennbaren Uebergang aus dem characteristischen, edlen Serpentine, bis in unser weifses Fossil sehr leicht findet und in der Farbenzeichnung deutlich erkennt, wie aus der hohen grünen Masse sich hier immer hellere und lichtere Partien herausheben, welche durch verschiedene Stufen endlich die oben erwähnten Eigenschaften annehmen, dort aber wieder dunklere und schwärzere Stellen, Streifen, Linien und Puncte mit jener wechseln, bei welchem letztern man deutlich wahrnimmt, wie das Metallische stärker hervortritt, und selbst sich ausscheidet, während in den hellern Partien es sich verliert. Selten erscheinen diese ganz lichten und ganz dunklen Partien so im Grofsen, dafs sich jene in besondern Platten darstellen, meist sind es nur verschieden gefärbte

Puncte, Linien, Adern, Bänder, wo dunkle und lichte Farben mit einander wechseln, wo es aber klar ist, dafs weder das Lichtere, oder das Dunklere, fremdartige Einmengungen sind, sondern wo offenbar in ein und derselben Fossilenmasse nur verschiedene Farben-Nüancen vorhanden sind.

Nach alle diesen scheint es: dafs unser Fossil dem Serpentin vor allen andern Fossilien wenigstens am nächsten stehet, indem dieser nur das Fossil in chemischer Verbindung von Chrom und andern Metalloxyden seyn wird. Betrachten wir das Chrom als einen wesentlichen Bestandtheil des Serpentins, dann müfste unser Fossil als eigenthümliche, vom Serpentin verschiedene Gattung wohl betrachtet werden. Im entgegengesetzten Falle aber, wenn man das Chrom der Gattung nicht als wesentlich beigemischt ansieht, — und diefs ist wohl wahrscheinlicher, da wir selbst rothen Serpentin haben, — würde unser Fossil als eine Art des Serpentins zu betrachten seyn, und diese Gattung daher in edlen, gemeinen Serpentin und das jetzt beschriebene Fossil zerfallen, das ich mir erlauben möchte vorläufig durch *lichten Serpentin* — indem die lichte Farbe das auszeichnendste Merkmal mit ist — zu nennen, da eines Theils die Identität mit den Rochlitzer Talk-Steinmark sehr zweifelhaft erscheint, und andern Theils, man es nur als bloſse Abänderung des Serpentins wird betrachten können. Als vierte Art wird nach *Hausmann* der schaalige Serpentin, oder Beilstein zu betrachten seyn. Wollte man dem Serpentin von unserm Fossil unterscheiden, so würde es wohl nicht möglich seyn, die beiderseitigen Grenzen zu ziehen, wegen

der Menge Mittelstufen und Uebergängen, die hier, wie bei allen Arten einer Gattung, Statt finden.

Bisher betrachtete man unser Fossil als ein vom Serpentin ganz verschiedenes, meist als Steinmark oder Speckstein, und fand daher im Serpentin stets eine Menge Einmengungen, die nach dem Erwähnten in der Wirklichkeit nicht existiren, sondern nur als Farben-Nüancen, als unwesentliche Modificationen ein und derselben Gattung sich zeigen; dieses wird dazu beitragen den Serpentin als ein homogeneres Gestein anzusehen, als es gegenwärtig von Mehrern geschieht.

Höchst merkwürdig wäre es, wenn das Talk-Steinmark aus dem Rochlitzer Porphyr, was so viel Aehnlichkeit im Aeufsern mit dem lichten Serpentin zu haben scheint, auch chemisch mit demselben übereinstimmte, was nach der erwähnten vorläufigen Analyse der Fall aber nicht zu seyn scheint.

Herr Prof. *Hausmann* führt in seinem Handbuche der Mineralogie den Seifenstein, Soap-rock der Engländer an, der auf Gängen in Serpentin zu Lezord Point in Cornwall vorkommt, auch dieser scheint von unserm lichten Serpentin sehr wesentlich verschieden; denn er ist rauh, seifenartig, nicht an den Lippen hängend, etwas schreibend, schmilzt vor dem Löthrohre mit Blasenwerfen zum weifsen Glase, enthält 48 Kieselerde, 20 Bittererde, 14 Thonerde, 15 Wasser und etwas Eisenoxyd; dieses Fossil wird daher in jeder Hinsicht verschieden von der Gattung des Serpentins seyn.

II.

Analyse des lichten Serpentins.

A.

100 Gran des oben angezeigten Minerals wurden, nachdem sie im Chalcedonmörser zum feinsten Pulver zerrieben worden waren, mit 1½ Unze der reinsten Aetzlauge, die gegen ⅖ trocknes Aetzkali enthielt, in einem saubern silbernen Tiegel durch gelindes Sieden und unter öfterm Umführen mit einem blanken eisernen Spatel zur Trockne eingedickt. Hierauf wurde das Ganze im wohlbedeckten Tiegel einer ½stündigen, mäßigen Rothglühhitze ausgesetzt, und während dieser Arbeit gleichfalls zur Beförderung der gegenseitigen Einwirkung der Stoffe die schmelzende Masse mit dem vorigen Spatel öfters umgerührt; alsdann nach erfolgter Abkühlung des Tiegels nebst Inhalt durchs Aufweichen vermittelst wiederholt hinzugegebenen frischen Portionen Wasser und Sieden jede Spur der alkalischen Masse vom Tiegel entfernt, in eine geräumige saubere Porcellanschaale gebracht, und im Sandbade bis zum Sieden erhitzt. Nachher wurde unter Umrühren mit einem Porcellanspatel so lange reine Salzsäure hinzugegeben, bis theils kein Aufbrausen mehr entstand, theils Säure im Ueberschufs zugegen war, dann die Flüssigkeit bis zur vollkommnen Trockne verdunstet, durchs Umrühren und Zerreiben mit einem porcellanenen Pistill alles zum feinsten Pulver zerrieben, dasselbe noch heiſs in ein geräumiges reines 16 Unzen-Glas gegeben, und zuletzt alles der Porcellanschaale und den übrigen bei dieser Arbeit gebrauchten In-

strumenten noch anhängende Pulvertheile durch wiederholtes Auswaschen mit kleinen Portionen Wasser davon getrennt und dem Pulver hinzugefügt. Nachdem hierauf, um wieder auflöslich zu machen den durchs Abrauchen zur Trockne vielleicht unvollkommen zersetzten Antheil der salzsauren Bittererde, Alaunerde, und des Eisenoxyds, der ganzen Salzmasse 1 Unze Salzsäure hinzugefügt, und alles 1 Stunde im Sandbade gelinde gekocht worden war; so wurde dem Ganzen noch so viel destillirtes Wasser hinzugesetzt, bis das Gefäfs an die Wölbung damit angefüllt war, dann alles durch anhaltendes Schütteln genau gemengt, und endlich zur Ablagerung alles unauflöslich Erdigten, das Gefäfs nebst Inhalt die erforderliche Zeit zur Seite gestellt. Die über dem Bodensatze befindliche wasserklare Flüssigkeit wurde sodann durch behutsames Abgiefsen davon getrennt, und der Rückstand durch noch dreimaliges Auswachen jedesmal mit 12 Unzen destillirtem Wasser und gleiches Behandeln von aller Salzigkeit befreiet, hierauf aufs vollständigste auf ein 50¼ Gran schweres Filter von feinem ungeleimten Druckpapier gespült, und endlich durch noch dreimaliges halbstündiges Untertauchen des Filters in dem, mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter, die Auswaschung des Ganzen vollendet, und das Filter nebst Inhalt auf das vollkommenste getrocknet. In diesem Zustande betrug die Menge der Kieselerde, welche sich vom Filter trennen liefs, 46 Gran; 11 Gran hingegen waren am Filter hängen geblieben. Da nun der getrennte Antheil Kieselerde nach halbstündigem lebhaften Rothglühen in einem bedeckten saubern hessischen Schmelztiegel nur noch 36¼ Gran betrug, welches folglich

auf die am Filter hängen gebliebenen 11 Gran $8\frac{8}{9}$ Gran geglühter Kieselerde ausmacht: so folgt daraus, dafs die ganze Menge der ausgeschiedenen Kieselerde $45\frac{2}{3}$ $(\frac{1}{45})$ Gran beträgt.

B.

Die sämmtlichen in A von der Scheidung der Kieselerde gewonnenen Flüssigkeiten wurden nun mit Aetzammoniakflüssigkeit bis zum Ueberschufs gesättigt, wodurch sich nach einigen Minuten reichliche Flocken ausschieden, welche nach dem kunstmäfsigen Trennen durch ruhiges Absetzen, behutsames Abgiefsen, Auswaschen und Filtriren durch ein möglichst kleines Filter eine geringe Menge eines gallertartigen bräunlichgelben Stoffs ergaben, der allen Umständen nach eine Zusammensetzung von Alaunerde und etwas Eisenoxyd zu seyn schien. Um beide Stoffe so viel wie möglich von einander zu scheiden, wurde das Ganze in $\frac{1}{2}$ Unze, in einem silbernen Schälchen siedende Aetzlauge getragen, wodurch sich, ohnerachtet des anhaltendsten Siedens, nur der kleinste Theil löste; worauf die alkalische Lauge, nachdem sie noch mit 5 Unzen destillirtem Wasser verdünnt worden war, durch ein 6 Gran schweres Filter von dem Unaufgelösten getrennt wurde, welches nach 5 mal wiederholtem Auswaschen, wiederholtem behutsamen Auslaugen des Filters, scharfen und vollständigen Austrocknen desselben, $3\frac{1}{2}$ Gran betrug, wovon 5 Gran einige Minuten roth geglüht $2\frac{1}{2}$ Gran lieferten. Die ganze Menge an geglühtem Stoff betrug demnach $2\frac{1}{2}$ Gran, die sich wie reines Eisenoxyd verhielten, welches, da das Eisen im untersuchten

Fossil nur im oxydulirten Zustande angenommen werden konnte, $2\frac{2}{3}$ $(\frac{621}{524})$ Gran *Eisenoxydul* giebt.

Die vom Eisenoxydul getrennten sämmtlichen alkalischen Flüssigkeiten wurden nun mit Salzsäure im geringen Ueberschufs gesättigt, sodann aufs neue Aetzammoniak bis zum Ueberschufs hinzugefügt, wodurch sich die Alaunerde in wenigen leichten Flocken nach und nach wieder ausschied, die nach dem Absondern der Salzflüssigkeit durch ein 4 Gr. schweres Filter, 3maliges Auswaschen, jedesmal mit 3 Unzen destillirtem Wasser, eben so oftmaligen Auslaugen des Filters und scharfen Austrocknen desselben $2\frac{1}{8}$ Gran betrug. Da 2 Gran davon, welche vom Filter getrennt werden konnten, durch $\frac{1}{2}$stündiges lebhaftes Rothglühen $1\frac{1}{8}$ Gran wasserfreie Alaunerde lieferten: so ergiebt sich der ganze Gehalt an wasserfreier Alaunerde zu $1\frac{7}{8}$ Gran.

C.

Die in B von dem ausgeschiedenen Gemenge aus Alaunerde und Eisenoxyd getrennten sämmtlichen Flüssigkeiten wurden nun in einer ins Sandbad gesetzten Porcellanschaale bis zum Sieden erhitzt, sodann so lange eine Lösung des basischkohlensauren Natrons hinzugefügt, bis theils auf wiederholten Zusatz keine Trübung mehr entstand; theils alles Ammoniak aus der Flüssigkeit entwickelt und verjagt, und dadurch die vorige dreifache Verbindung aus Bittererde, Ammoniak und Salzsäure vollkommen zersetzt worden war. Hierauf wurde die ausgeschiedene Erde, nachdem alles in einem geräumigen 16 Unzen-Glase gesammelt worden war, durch ruhiges Absetzen und behut-

sames Abgießen der überstehenden Salzlauge, dreimaliges Auswaschen jedesmal mit 12 Unzen destillirten Wassers, Sammeln auf einem 14 Gr. schweren Filter, dreimal wiederholtes einstündiges Untertauchen in dem mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter von allem Salzgehalte und endlich durch das schärfste Austrocknen auch von aller anhängenden Feuchtigkeit befreiet. In diesem Zustande betrug solche 85¼ Gran; weil jedoch hiervon nur 82¼ Gran vom Filter getrennt werden konnten, so mußte der 3 Gran betragende Rest, welcher auf dem Filter hangen blieb, rücksichtlich seines reinen Erdengehalts durch Rechnung bestimmt werden. Da nun die angeführten 82¼ Gran durch einstündiges lebhaftes Rothglühen in einem wohlbedeckten hessischen Schmelztiegel 35 Gran reine Erde lieferten; so sind jene am Filter gebliebene 3 Gran 1¼ ($\frac{91}{329}$) Gran reiner Erde gleich zu setzen, wodurch der ganze Betrag an ausgeschiedenem Stoff auf 36¼ Gran steigt.

Um zu erforschen, ob, wie zu vermuthen war, der gewonnene erdige Stoff noch einen Antheil reinen Kalk beigemengt habe, und ihn in diesem Falle nicht nur davon zu trennen, sondern auch über die Natur der ihrer äußern Beschaffenheit nach für Bittererde gehaltenen Materie zur größeren Gewißheit zu kommen, wurden die geglühten 35 Gran in ein 6 Uasen-Glas mit dünnem gleichförmigen Boden mit ¼ Unze destillirten Wassers angefeuchtet, und nach einem einige Minuten währenden Umschütteln durch einen Streifen hineingetauchtes Cuconmapapier geprüft, wo dessen gebräunter Zustand die Gegenwart eines alkalischen

Stoffs, welcher in dem vorliegenden Falle nur Kalk seyn konnte, anzeigte; worauf zur Trennung desselben von dem andern Stoffe so lange tropfenweise reine rectificirte Schwefelsäure unter Umschütteln hinzugefügt wurde, bis nicht nur der gröfste Theil des Erdigen aufgelöst worden war, sondern auch die Gegenwart eines geringen Antheils freier Säure durch hineingetauchtes Lakmuspapier entdeckt werden konnte. Hierauf wurde die Salzflüssigkeit im Sandbade in demselben Glase bei behutsamer Hitze zur Trockne verdunstet, und nach diesem sowohl jeder Antheil Wasser, als freier Säure durch halbstündiges mäfsiges Rothglühen des in einen bedeckten hessischen Schmelztiegel gestellten Glases nebst Inhalt verjagt. Die dadurch erhaltene wasserleere Salzmasse wurde nun anfangs mit 2 Drachmen destillirten Wassers vermischt, wobei sich der gröfste Theil davon unter starkem Erhitzen löste, zur Vollendung der Lösung war jedoch der Zusatz von noch 1 Drachme Wasser nöthig, wodurch sich alles bis auf wenige darin schwimmende Flocken, die sich offenbar wie schwefelsaurer Kalk verhielten, löste. Mittelst Filtriren durch ein $4\frac{1}{4}$ Gran schweres Filter wurde der Gyps von der Salzflüssigkeit getrennt, sodann durch dreimaliges halbstündiges Untertauchen des Filters nebst Inhalt, in dem mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter die Sonderung aller Salzflüssigkeit vollendet, wo dieses dann, nach dem schärfsten Austrocknen, eine Gewichtsvermehrung von $1\frac{1}{2}$ Gran durch den darauf gesammelten schwefelsauren Kalk erhalten hatte. Die davon getrennten sämmtlichen Salzflüssigkeiten wurden nun in einer Porcellanschaale mittelst der Sandbadwärme bis zu

dem Puncte verdunstet, wobei einzelne abgekühlte Tropfen kleine Prismen fahren liefsen; sodann das Ganze wohlbedeckt an einen Ort mittlerer Temperatur zum Krystallisiren hingestellt. Nach 48 Stunden krystallisirten die schönsten und ansehnlichsten vierseitigen Prismen des reinsten Bittersalzes, wodurch die vorhin vermuthete Natur durch das in diesem Abschnitte beobachtete Verfahren zur höchsten Gewifsheit gebracht wurde. Zur Wiederauflösung des krystallisirten Bittersalzes, um dadurch den etwa noch ausgeschiedenen Antheil des schwefelsauren Kalks so genau als möglich davon zu trennen, wurde es mit 2 Drachmen destillirten Wassers übergossen, und um die Wiederauflösung des Gypses möglichst zu verhüten nur von Zeit zu Zeit das Ganze mit einem knöchernen Löffel umgerührt. Als hierdurch ein vollkommenes Lösen des Bittersalzes wieder bewirkt worden war, wurde der ungelöste schwefelsaure Kalk ganz auf die vorhin angeführte Art von der Lösung des Bittersalzes getrennt, und nach vollkommnen Austrocknen $\frac{3}{4}$ Gran schwer befunden, wodurch die ganze Menge des ausgeschiedenen Gypses auf $2\frac{1}{4}$ Gran steigt. Da nun nach *Bucholz* 100 Theile Gyps 33 Theile Kalk enthalten: so folgt daraus, dafs die erhaltene Menge Gyps $\frac{297}{400}$ oder nahe $\frac{3}{4}$ Gran Kalk enthalte; weil aber dieser Antheil des reinen Kalks nun in dem in Bittersalz verwandelten Antheil der Bittererde befindlich war: so folgt daraus, dafs die ganze Menge der $56\frac{1}{4}$ Gran Bittererde $\frac{87}{112}$ *Gran Kalk* enthalten mufsten. Ziehen wir diese von den $56\frac{1}{4}$ Gran Bittererde ab: so ergiebt sich der Gehalt an reiner *Bittererde* zu $55\frac{33}{112}$ oder nahe $\frac{1}{2}$ Gran.

D.

Um die Menge zu bestimmen, welche unser Mineral an Wasser enthalten könnte, wurden 100 Gran desselben im feingepülverten Zustande einem einstündigen lebhaften Rothglühen in einem wohlbedeckten hessischen Schmelztiegel ausgesetzt, wodurch ein Verlust von 14 Gran bewirkt wurde. Das Pulver hatte sich in der Mitte des Tiegels etwas zusammengezogen und eine etwas bräunlichere Farbe angenommen.

E.

Zur Erforschung, ob vielleicht die Bittererde und der Kalk unsers Minerals einen Antheil Kohlensäure in ihrer Mischung enthielten, wurden 100 Gran unsers feingepülverten Minerals mit ½ Unze rectificirter Schwefelsäure innigst gemengt, das Gefäfs, worin dieses Gemenge enthalten, war vermittelst einer zweischenklichen Entbindungsröhre mit einem Glase in Verbindung gesetzt, worin sich reines Kalkwasser befand, und nachdem alles luftdicht eingerichtet worden war, das Glas mit dem schwefelsauren Gemenge im Sandbade ½ Stunde lebhaft erhitzt; wodurch jedoch aufser der, anfangs durchs Erwärmen ausgedehnten atmosphärischen Luft, keine Gasblase weiter überging, auch das Kalkwasser nicht im mindesten verändert wurde. Uerhaupt konnte man weder im Anfange noch zu Ende der Operation Gasblasen aus der Säure sich entwickeln sehen. Ein Erfolg, der für die Abwesenheit jeder Spur Kohlensäure unter den Bestandtheilen dieses Minerals deutlich genug spricht.

Zusammenstellung der Resultate.

Das untersuchte Mineral ist in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

Kieselerde (A)	. .	$45\frac{2}{5}$
Bittererde (C)	. .	$35\frac{53}{112}$
Eisenoxydul (B)	. .	$2\frac{2}{3}$
Alaunerde (B)	. .	$1\frac{7}{8}$
Kalk (C)	. . .	$\frac{87}{112}$
Wasser (D)	. . .	14
		$100\frac{161}{840}$.

Neue Beobachtungen über den ächten ungarischen Alaunstein; welche zeigen, daſs derselbe nicht nur dicht, sondern auch krystallinisch und selbst vollkommen krystallisirt vorkomme.

Vom
Doctor Carl Constantin HÄBERLE,
Professor der Botanik an der Königl. Ungarischen Universität zu Pesth.

Durch die günstige Gelegenheit, daſs mir mein verehrtester Freund, Hr. Professor *Kitaibel*, eine ganze Reihenfolge von Abänderungen des ungarischen Alaunsteins, wie solcher im Bereghér Comitate nördlich des Flusses Borsowa (oder auch Berseva), so wie zwischen diesem und dem groſsen Sumpfe Szernye-Motsar bei Musaj, desgleichen von Bene an bis Beregheszasz, in einer Strecke von 5 teutschen Meilen fast ununterbrochen sich darstellt, zur mineralogischen Einsicht vorlegte; wurde ich in den Stand gesetzt, ein nützliches Fossil, welches bisher auſserhalb Ungarn bloſs noch in Italien vorkommt, möglichst genau zu untersuchen.

Nach den mir vor Augen liegenden Mustern ergiebt sich die Nothwendigkeit, den *ächten Alaunstein* in *zwei Arten* zu zerfällen; nämlich:

1) in den *splittrigen Alaunstein*, und

2) in den *erdig-körnigen Alaunstein*;

um jede Art besonders zu characterisiren; denn beide Arten weichen so sehr von einander ab, daſs ich kein oryctognostisches äuſseres Merkmal finde, welches beiden gemeinschaftlich wäre; sondern bloſs das *chemische Kennzeichen*: daſs beide, nach erlittener Glühhitze, in Wasser gelegt, oder auch nur mit Wasser benetzt, nach wenig Stunden, einen starken alaunig-styptischen, doch auch zugleich auffallend süſslichen Geschmack zu erkennen geben.

Mich interessirte zuerst der *splittrige Alaunstein*, welcher dem römischen von Tolfa völlig gleicht. Ich nahm daher meine einfache, wenig vergröſsernde Loupe zu Hülfe, um eine Menge kleiner Kryställe und krystallinischer Flächen mir zu enträthseln. Hierbei gelang mir's, das deutlich zu erkennen, was *Estner* und Andere, die sich früher mit dem ungarischen Alaunsteine beschäftigt haben, übersehen hatten. — Man vergleiche *Estner's Versuch einer Mineralogie*, 5r Band, 1te Abtheilung S. 5. bis 12., besonders Seite 11.

1) Der *ungarische splittrige Alaunstein* ist (so wenig wie der von *Tolfa* im römischen Gebiete) mit einem anderen Fossile zu verwechseln, besonders für den, der ihn auch nur einmal gesehen hat.

Dessen *äuſseres Ansehen* ist *derb* und voller, zuweilen gröſserer, jedoch meistens nur kleinerer unregelmäſsiger Höhlungen und Drusenräume.

Die *Bruchflächen* sind *für's Gefühl* rauh, scharf, trocken und mager, *für's Auge* splittrig, meistens kleinsplittrig; dabei gröſstentheils *matt*, jedoch

mit schimmernden krystallinischen kleinen Puncten durchsäet; welche bei manchen Stufen nach den kleinen Drüsenräumen zu immer häufiger werden; und an den Wänden der kleinen Höhlungen als *kleine Krystalle* hervortreten, welche lauter dreiecki- ge pyramidale Flächen erkennen lassen. — Auch die zerstreuten schimmernden Puncte zwischen der dichten splittrigen Masse zeigen sich unter der Loupe als sehr kleine dreieckige krystallinische Flächen.

Glanz. Die *Flächen der Krystalle* in den kleinen Höhlungen sind meistens ziemlich *lebhaft glänzend*, von einem etwas *fettartigen glasigen Glanze*, der sich vom Glanze des Quarzes deutlich unterscheidet; nämlich fettiger und schwächer ist als bei'm Bergkrystall, und lebhafter als bei'm gemeinen Fettquarze. — Also läfst selbst die Art des Glanzes diese Krystallchen nicht mit dem Quarze verwechseln, noch weniger aber ihre Gestalt und geringere Härte.

Krystallgestalt: diese dreieckigen Krystallflächen zeigen nicht die Winkel der pyramidalen Flächen des Quarzes oder Bergkrystalls, so dafs diese Flächen nicht unter solchen Winkeln aneinander stofsen, um sechsseitige pyramidale Zuspitzungen bilden zu können, sondern blofs vierseitige pyramidale Zuspitzungen; auch ruhen diese Pyramidalflächen nie auf einer Säule, sondern bilden, wo sie frei hervortreten, stets *Doppelpyramiden* ohne Zwischensäule, und zwar *rechtwinkelig vierseitige Doppelpyramiden*, oder *rechtwinkelige Octaëder;* ganz so, wie der gemeine Alaun.

Meistens waren nur dergleichen mikroskopische Krystallchen zu finden; endlich aber zeigten sich

doch auch bei'm Zerschlagen der Stücke einige kleine Höhlungen, wo die Krystalle von ½ Linie bis über 1 Linie grofs waren und mit blofsem Auge als ziemlich frei stehende rechtwinklig vierseitige Doppelpyramiden erkannt werden konnten; wovon sich auch Hr. Prof. *Kitaibel* und Hr. Dr. *Tehel* beide aufs vollkommenste überzeugt haben.

Bisher hatte man sich diese Krystallchen noch nicht enträthselt, und hielt sie für Quarzkrystallchen. Ich kann aber versichern, dafs Quarzkrystallchen im Alaunsteine sehr selten sind, obschon der Quarz selbst häufig in der Alaunsteinmasse theils in zarten unterbrochnen Streifchen, theils in Körnern gegenwärtig ist. —

Dafs aber obige Krystallchen nicht gemeiner Alaun sind, obschon sie dessen Gestalt haben, werde ich nachher gegen alle Zweifel beweisen.

Härte: diese octaëdrischen Krystallchen im splittrigen Alaunsteine sind gleich diesen mit dem Stahle — jedoch nicht sehr leicht — zu ritzen und zu schaben, und geben ein weifses Pulver. Obschon nun der splittrige Alaunstein und dessen rechtwinkelig vierseitige Doppelpyramidchen mit dem Stahle — jedoch nicht sehr leicht, vielmehr etwas schwer — geritzt werden, so geben sie doch beide zum öftern, — selbst da, wo keine Spur von Quarz zu sehen ist — am Stahle einige Funken, und *ritzen stets das Glas*, jedoch nur schwach. — Der *splittrige* und der *krystallisirte Alaunstein* sind also *mehr als glashart, aber nicht stahlhart.* —

Die *Bruchstücke* des splittrigen Alaunsteins sind stets unregelmäfsig, und haben ziemlich stumpfe und zugleich rauhe Kanten.

Die *Farbe* desselben ist theils graulichweiſs, theils gelblichweiſs; eben so ist die Farbe der Kryställchen. — Wenn aber Mangan mit dem Alaunsteine in immer gröſserer Quantität theils verflöſst, theils vermengt ist, so findet eine röthliche und selbst zuweilen stark blauröthliche Farbe Statt; und nicht selten tritt dann auch zugleich das Manganerz deutlich für sich hervor: entweder stängelig und grau (— als Graumanganerz). — oder roth (als Rothmanganerz), aus Kiesel, Kalk und Mangan bestehend.

Lichtdurchgang: sowohl der dichte splittrige als auch der krystallisirte Alaunstein ist stets bloſs an den Kanten durchscheinend.

Eigenschwere: 2,404 nach mehrfachen Versuchen. Die reinen Krystallgruppen werden wahrscheinlich ein noch geringeres spec. Gewicht zeigen; gegen 2,594.

Verhalten vor dem Löthrohre: auf diese Weise 4—5 Minuten lang geglüht, werden der splittrige Alaunstein und dessen octaëdrische Krystalle bald undurchsichtig und matt; hierauf an die feuchte Zunge gebracht, empfindet man schon den Alaungeschmack. Ungeglüht findet dieſs aber nicht Statt.

Fremdartige Gemengtheile. Als Seltenheit zeigt sich zuweilen nicht zu verkennender rautenförmiger *spätiger Gyps* zwischen dem splittrigen Alaunsteine eingewachsen; mitunter findet sich auch wohl gemeiner Feldspath eben so eingewachsen. Des Braunsteinerzes ist schon gedacht worden.

Als Regel ist es aber anzunehmen, daſs in dem splittrigen Alaunsteine reiner Quarz mit muschligem Bruche meistens in Körnerform, oder auch in

unterbrochenen zarten Streifen angetroffen werde; und noch außerdem findet sich auch theils auf besonderen Ablösungen des Gesteins, theils in besonderen Höhlungen die Quarzmasse zuweilen vollkommen krystallisirt, und zwar meistens als Rhomboëder (— der Hauptkerngestalt des Quarzes) — so wie sich der bläuliche ungarische Chalcedon gewöhnlich darstellt; seltener in sechsseitigen Säulen, und dann mit dreiflächiger Zuspitzung, als der Form, in welcher sich gewöhnlich der sogenannte Eisenkiesel darstellt. —

Berichtigungen. Aus dem hier Mitgetheilten ergiebt sich's, daſs bei dem splittrigen Alaunsteine aus Ungarn die schimmernden Puncte nicht immer fremdartige Theile sind, wie *Estner* Seite 8.* l. c. angiebt; sondern daſs es vielmehr gröſstentheils krystallinische Alaunsteinblättchen sind. — Die hier und da eingesprengten Quarzpuncte haben ein muschliches Ansehen, und zeigen mehr einen rein glasartigen Glanz, wodurch sie sich leicht erkennen lassen.

Ferner ergiebt sich's: daſs die graulichweiſsen meistens mikroskopischen Krystallchen in den Höhlungen des splittrigen Alaunsteins mit Hülfe der Loupe keineswegs unbestimmbar sind, wie *Estner* S. 11. angiebt. — Da man nunmehr weiſs, was solche für eine Gestalt haben, so wird man künftig an ihnen diese Gestalt um so leichter wieder erkenen. — Fasrigen oder strahligen Rotheisenstein, wie *Estner* angiebt, habe ich in Verbindung mit dem Alaunsteine nicht vorgefunden, wohl aber strahliges Manganerz.

Unrichtig ist es, wenn *Estner* sagt: dafs der rohe Alaunstein mit Wasser besprengt, ihm Alaun gegeben habe. Diefs kann nie der Fall seyn, weil der rohe Alaunstein, sowohl der dichte als der krystallisirte, *ungeglüht* im Wasser unauflöslich ist; — wie würde man ihn sonst ohne Nachtheil der Gesundheit zu Mühlsteinen benützen können und dürfen?

Ich vermuthe daher, dafs man an *Estner*, nebst rohen, auch schon in den ungarischen Alaunsiedereien gebrannten Alaunstein überschickt haben müsse; diefs scheint um so gewisser zu seyn, als *Estner* selbst S. 11. l. c. sagt: dafs er an seine Freunde zum Theil Alaunstein versendet habe, der in seinen Höhlungen bereits künstlich erzeugten Alaun oder dergleichen Pulver enthalten habe; welches daher rühre, dafs den rohen Alaunsteinen, als man sie ihm zugeschickt habe, auch künstlich erzeugter Alaun beigepackt gewesen sey, der sich unterwegs zerrieben, und mit dem rohen Alaunsteine vermengt habe.

Genau geprüft, so könnte sich jedoch aus manchen rohen ungarischen Alaunsteinen wohl etwas im Wasser auflösen: was sich aber auflöst, wird man bei genauer Untersuchung nicht für Alaun, sondern für Gyps erkennen.

Verwandtschaft des Alaunsteins mit dem Thonsteine. Der splittrige Alaunstein, welcher ganze mächtige Steinschichten in Ungarn bildet, und wegen seiner Rauheit, Löcherigkeit und ziemlichen Härte an manchen Orten, besonders zu Beregszaz, zu trefflichen Mühlsteinen verarbeitet wird, geht zunächst in *erdig.-körnigen Alaunstein* über, welcher

dann seiner Seits wieder *mehrfach* *ausartet*, und zwar zunächst in *Thonstein*; wenn nämlich Schwefelsäure und Kali sich vermindern, und die Alaunerde in Verbindung mit der Kieselerde überhand nimmt; so dafs ein dergleichen Thonstein, welcher zunächst an Alaunstein gränzt, nur noch Spuren von Alaun, und Anderer gar keine Spur mehr davon enthält.

Letzterer Thonstein geht dann stellenweise theils in *Hornstein*, theils in *Jaspis* über; wenn nämlich an einzelnen Stellen die Kieselerde die Oberhand über die Alaunerde gewinnt; solcher Thonstein verhält sich dann ganz analog mit dem Thonsteine in andern Ländern, wie ich diese Verhältnisse bereits im Jahre 1806. (— in den characteristischen Darstellungen der gemeinnützigsten, so wie der am öftersten vorkommenden Mineralien, Weimar im Verlage des Industrie-Comptoirs, Seite 49.) — geschildert habe.

2) Der *erdig-körnige ungarische Alaunstein* hat keine splittrige, sondern blofs *unebene* erdartigkörnige, vollkommen matte *Bruchflächen*; und ist zugleich *undurchsichtig*, selbst an den Kanten nicht durchscheinend.

Er hat selten Höhlungen, sondern ist gewöhnlich *vollkommen dicht*.

Seine *Farben* sind gewöhnlich entweder röthlichweifs oder graulichweifs, oder auch vollkommen weifs.

Angehaucht giebt er *Thongeruch*, und *klebt* sehr merklich, oft *stark* an der feuchten *Zunge*. Er ritzt Glas *kaum* oder *gar nicht*, und nutzt sich zugleich dabei ab, mit Hinterlassung eines weifsen erdi-

gen Striches, der aber leicht vom Glase wegzuwischen ist.

Er *giebt* daher auch mit dem Stahle *keine Funken*; ist jedoch mit dem Fingernagel weder zu ritzen noch zu schaben, wohl aber *mit dem Stahle*, wobei er einen *erdigen matten Strich* giebt.

Er *saugt* auch roh und ungeglüht ziemlich viel *Wasser ein*, *ohne zu zerfallen*; und *ohne dem Wasser einen Geschmack zu ertheilen*.

Aber der nach dem Glühen (abgekühlte) ins Wasser gelegte erdigkörnige Alaunstein wird mürbe und zerbrechlich, und *das Wasser nimmt Alaungeschmack an*.

Dessen *eigenthümliche Schwere* fand ich = 2,468.

Mit dem *erdigkörnigen Thonsteine* hat dieser *erdigkörnige Alaunstein* Vieles gemein; unterscheidet sich aber *oryctognostisch* vorzüglich dadurch, *daſs er an die feuchte Zunge anklebt*; und *chemisch* dadurch, daſs er nach starkem Glühen und Benetzen mit Wasser einen *Alaungeschmack* zu erkennen giebt; und ins Wasser gelegt, *mürbe* und *zerbrechlich* wird, auch wohl oft ganz zerfällt. — Jedoch ist er viel weniger alaunhaltig als der splittrige Alaunstein; dieser giebt gut behandelt 40 bis 50 Procent gemeinen Alaun, der erdigkörnige Alaunstein vielleicht noch nicht halb so viel.

Der *gemeine Thonstein* (welcher übrigens mit dem verhärteten Eisenthone — oder dem eisenhaltigen verhärteten Steinthone nicht verwechselt werden darf) — hat einen matten, unebenen, erdartig feinkörnigen Bruch; er *hängt* oder *klebt sich nicht an die feuchte Zunge*, *erweicht* oder *zerfällt nicht im*

Wasser; wird durch die Glühhitze nicht mürber sondern fester, und behält nach dem Glühen abgekühlt ins Wasser gelegt seine Festigkeit. — Er läfst sich, wenn er gut ausgetrocknet ist, mit dem Fingernagel nicht ritzen. — Er ist rauh und mager anzufühlen. — Seine *Farben* sind meistens weifs, oder auch zugleich röthlich oder gelblich.

Wo dergleichen Thonstein in hinlänglich starker Schichtung vorkommt, und nicht zerklüftet ist, da dient er vortreflich zu Steinmetzarbeiten, um ihn als Bausteine zuzuhauen für Thür- und Fensterbekleidungen, zu Dachgesimsen, zu Pfeilern, Geländern oder Balustraden, zu Wassertrögen und Wasserrinnen u. s. w.; indem er sich, frisch gebrochen, leicht bearbeiten läfst, und dann an der Luft immer mehr austrocknet und verhärtet. Diesen Gebrauch macht man von ihm in Sachsen, auch in Ungarn würde man ihn so benutzen können, wo er in starken Schichten und unzerklüftet vorkommt. —

Geognostische Verhältnisse des Alaunsteins. Ich selbst war noch nicht in den Gegenden von Musaj und Bereghszasz, wo die beschriebenen Alaunsteine gebrochen werden, kann also auch die dortigen Gebirgsverhältnisse nicht nach eigener Erfahrung angeben; so viel weifs ich aber vom Hrn. Prof. *Kitaibel*, dafs der Alaunstein, in Verbindung mit dem geschilderten Thonsteine, ganz isolirt und ferne von Gebirgen dort vorkommt; jedoch noch andere Steinarten, z. B. bimssteinartigen etwas thonigen Porphyr mit eingemengten Trümmer-Brocken von Bimsstein und Perlstein zu Begleitern hat.

Ganz isolirt tritt dort der Alaunstein und Thonstein in der weiten Ebene in Gestalt von hohen Hügelreihen und niederen Bergreihen, die sich weit erstrecken, besonders hervor; ja er scheint unterirdisch noch weiter sich auszudehnen als über der Erdoberfläche. Nach der Aussage des Herrn Prof. *Kitaibel* kommt auch bei Bekecs im Zempliner Comitate splittriger und erdigkörniger Alaunstein vor. Hingegen ist das Gestein bei Parad an der Matra im Heweseher Comitate, welches *Reuss* und *Estner* unter den Alaunsteinen anführen, kein Alaunstein, sondern ein verhärteter (Stein) Thon-Porphyr, welcher durch verwitterten Eisenkies die Eigenschaft erhalten hat, nach dem Glühen und Verwittern etwas Alaun zu geben. — Diess ist auch der Fall bei Wissegrad im Neograder Comitate, wo dieses Gestein ebenfalls, aber mit geringem Gewinn, auf Alaun benutzt wird.

Geognostische Ansichten. — Für ungarische Gebirgsforscher oder auch für fremde Reisende glaube ich hier aus anderweitigen Erfahrungen über die geognostischen Verhältnisse der *Thonsteinmassen* in anderen Ländern, zu eigener Untersuchung und Beurtheilung in Gegenden, wo sich der ächte Alaunstein findet, Folgendes mit Wahrscheinlichkeit, in Betreff der geognostischen Verhältnisse des ungarischen Alaunsteins anführen zu können.

1) Die Alaunsteingebirgsmasse ist mit der Thonsteingebirgsmasse unter allen übrigen Gebirgsarten zunächst verwandt; denn beide gehen, wie schon bemerkt worden ist, zunächst in einander über, wenn gleich nicht in allen Ländern, wo Thonsteingebirgsmassen vorhanden sind, auch zugleich

Alaunstein angetroffen wird. — Doch glaube ich in dieser Hinsicht vermuthen zu dürfen: dafs man in anderen Ländern den geschilderten *erdigkörnigen Alaunstein* zur Zeit von den ihm am nächsten kommenden Abänderungen des Thonsteins genauer zu unterscheiden, noch nicht Veranlassung gehabt habe; so dafs sich wenigstens der *erdigkörnige Alaunstein in Gesellschaft des Thonsteins* auch aufser Ungarn in manchen Ländern, — z. B. in Sachsen in der Gegend von *Kohren* — bei genauerer Prüfung auffinden lassen werde. —

2) Glaube ich, annehmen zu können: dafs wenigstens der meiste — wo nicht aller Thonstein von *obiger Bestimmung* — zu den Verbindungsgliedern gehöre, durch welche die Uebergangsgebirge sich in manchen Ländern an die ältesten Flötzgebirge anschliefsen; so dafs der Thonstein selbst eine solche Uebergangsgebirgsmasse ausmache, welche zuweilen noch in der ältesten Flötzperiode sich wiederholt; z. B. in der Periode der Entstehung der Steinkohlenschiefergebirge. — Der Thonstein kann also als jüngste Uebergangsgebirgsmasse und auch in Abwechselung mit den ältesten Flötzgebirgsmassen vorkommen; entweder beides in ein und derselben Gegend, oder als jüngste Uebergangsgebirgsmasse in der einen, und als abwechselndes Glied der ältesten Flötzformationen in einer anderen Gegend oder Landschaft.

3) Der Thonstein kann entweder dickschieferige oder auch porphyrförmige Structur haben, und zwar entweder die eine oder die andere nach Verschiedenheit der Länder und Gegenden, kaum je beide zugleich in ein und derselben Gegend; denn

ich habe schon vor 7 bis 8 Jahren *in den allgemeinen geographischen Ephemeriden* bei Gelegenheit einiger Recensionen, — (z. B. von des Hrn. v. *Hoff's* und *Jacob's* naturhistorischer und technologischer Beschreibung des Thüringer Waldgebirges) — die Gebirgsforscher auf das bestehende Naturverhältniss aufmerksam gemacht, dass da, wo die Thonschieferbildung vorherrschend ist, gewöhnlich die Porphyrbildung fehle, oder nur äusserst schwach sey, und umgekehrt; dass da, wo die Porphyrbildung vorherrsche, die Thonschieferbildung gering sey, oder auch ganz fehle; so dass Thonschiefer und Porphyr sehr oft wechselseitig Stellvertreter seyen; noch öfterer vertreten die Uebergangs-Mandelsteingebirge die Stelle der Uebergangs-Thonschiefergebirge.

4) *Obigen Satz auf die Thonstein-Gebirgsmassen angewendet*, so zeigt sich's: dass der *dickschieferige Thonstein* in manchen Ländern zunächst an die Uebergangs-Thonschiefergebirge (— oder was einerlei ist; an die jüngsten Thonschiefergebirge vor der Flötzperiode —) sich anschliesse, und zuweilen in die älteste Flötzformation der Steinkohlen-Schiefergebirge hinein fortdauere; desgleichen dass der Thonstein in anderen Ländern *porphyrförmige Structur* besitze, — (mit welcher eine Schichtung in Bänke und Platten gar wohl verbunden seyn kann) — und *als eine Porphyrformation auftrete*, die zuweilen aus der Uebergangsperiode bis in die älteste Flötzperiode der Steinkohlen-Schieferbildung hinein fortdauert. —

5) *Der Alaunstein in Gesellschaft des Thonsteins* wird demnach, — (der Reihenfolge der Gebirgsar-

ten nach) — theils in das Ende der Uebergangsgebirge, theils in den Anfang der ältesten Flötsthongebirgsmassen gehören. —

6) Für Ungarn — wohl auch für Italien — ist es wahrscheinlich, *daſs der Alaunstein durch den Thonstein zunächst an eine jüngere Porphyrformation sich anschlieſse;* wofür auch die Gegenwart des Braunsteinerzes, der Quarzkörner und Streifen und des zuweilen im Alaunsteine vorkommenden Feldspathes sprechen. — Hingegen in Teutschland, Frankreich und anderen Ländern, wo der Alaunstein nicht vorkommt, vertreten der Alaunschiefer und die N. 7. gleich namhaft zu machenden, an Schwefelkies reichen jüngeren Thonschiefer und verhärteten Schieferthonarten des Alaunsteins Stelle, indem in solchen Gegenden Schieferbildungen die Stelle der Porphyrbildungen einnehmen.

7) In den Uebergangs-Gebirgsmassen und in den ältesten Flötz-Schieferthongebirgsmassen *ist der Schwefel* im Eisenkiese — als Gemengtheil dieser Gebirgsmassen — *äuſserst häufig anzutreffen;* nämlich im *schwärzlichgrauen* Uebergangsthonschiefer und im Alaunschiefer, so wie zwischen dem schwarzgrauen Flötz-Thonschiefer und Schieferthone der Steinkohlen-Schieferformation. Die Bildung des Schwefels ist in jener Zeit sehr stark gewesen; nur tritt dieser Schwefel *nicht* oxydirt als Säure, sondern mit dem Eisen als vererzt auf.

8) In dem Alaunsteine tritt aber der Schwefel — (bei'm Mangel an vorhandenen hinlänglichem Eisen, Kohlenstoff und Kalk —) daher bei der Gegenwart von freiem Sauerstoffe *als schwefelige Säure* auf, und bildet durch Vermittelung des Kali's in

Vereinigung mit der Kieselerde; so wie mit der Alaunerde des Thonsteins den *Alaunstein*.

9) Bei einer aufmerksamen Betrachtung der Naturverhältnisse in den Gebirgen und der Bestandtheile der Gebirgsarten wird man auf die geognostische Ansicht geleitet: daſs die Alaunsteinbildung nur unter äuſserst selten eintretenden Verhältnissen Statt finden konnte und Statt gefunden habe; *nämlich da, wo weder Kohlenstoff den vorhandenen freien Sauerstoff verschlang, so daſs sich schwefelige Säure* — (oder auch Schwefelsäure —) *bilden konnte; und weder Kohlenstoff die bereits gebildete schwefelige Säure* (— oder auch Schwefelsäure) — *wieder zersetzte, noch Kalk solche mit sich zu Gyps verband.* —

Wo also Alaunsteinbildungen Statt gefunden haben, da wird man auch weder Kohle, — (Kohlenstoffoxydüle und Kohlenstoffoxyde —) weder Gebirgsmassen, die dergleichen enthalten, wie die Nro. 7. angeführten sind (zu welchen auch der Brandschiefer gehört), desgleichen auch weder Kalk, Baryt noch Strontian von gleichzeitiger Bildung oder Ablagerung vorfinden; auch nur höchst wenig oder gar kein Eisen. —

Ueberhaupt wird man in Gesellschaft solcher Thonsteinmassen, die in Schieferbildungen sich verlaufen, besonders in solche, die Kohlenstoffoxydüle und Kohlenstoffoxyde, oder auch Kalk führen, *keinen Alaunstein vermuthen dürfen;* wohl aber eher in Gesellschaft solcher Thonsteine, die sich an jüngere Porphyrbildungen anschlieſsen. —

Kohlenstoffoxydüle und Kohlenstoffoxyde, so wie Kalk und Eisen, gehören mehr den Schieferbildungen an; Braunsteinerze aber mehr den Por-

phyrbildungen. Mithin spricht alles dafür: dafs der Alaunstein durch den Thonstein sich zunächst an eine Porphyrbildung und nicht leicht an eine Schieferbildung anschliefse; aufserdem sehr wahrscheinlich auch älter sey, als die gemeinen Flötzgebirge und die Flötztrappgebirge; daher denn auch

10) der bimssteinartige und zugleich thonige Porphyr mit eingemengten Brocken von Bimsstein und Perlstein, in dessen Gesellschaft bei Musaj und anderen Orten in Ungarn der Alaunstein vorkommt, nicht von gleichem Alter der Entstehung mit dem Alaunsteine, sondern von viel späterer Entstehung ist; indem dessen Vorkommen in anderen ungarischen Gegenden und unter ganz anderen Verbindungen solchen als ein *Flötztrapp-Tuffgestein* characterisirt. — Derselbe kann daher nur an den älteren Alaunstein und Thonstein angeschwemmt, und entweder nur angelehnt oder auch aufgeschwemmt seyn. — Für diese Ansicht spricht auch die Erfahrung; denn ich sah bei Hrn. Prof. *Kitaibel* dergleichen bimssteinartigen thonigen Porphyr, welcher Trümmerbrocken von erdigkörnigem Alaunstein schon als Gemengtheil in seiner Masse umhüllte. — Das wahre Unterlager — die Sohle — des Alaunsteins in Ungarn ist zur Zeit noch nicht entblöfst worden. —

Verschiedenheit zwischen den octaëdrischen Alaunsteinkrystallen und dem gemeinen octaëdrischen Alaun.

Es bleibt mir nun noch übrig, darzuthun: dafs die rechwinkeligen Octaëder im splittrigen Alaunsteine kein gemeiner Alaun seyen.

1) Der gemeine oder künstlich erzeugte Alaun enthält viel Wasser — (44 Procent), — und bläht sich daher vor dem Löthrohre erhitzt, augenblicklich sehr stark auf.

Hingegen die octaëdrischen Alaunsteinkrystalle werden bei der Erhitzung vor dem Löthrohre bloß matt und undurchsichtig, ohne sich im mindesten aufzublähen. — Eben so verhält sich auch der splittrige Alaunstein. — Der Alaunstein von Tolfa enthält nach *Vauquelin* nur etwas über $5\frac{1}{2}$ Procent Wasser.

2) Der gemeine Alaun giebt auf der Zunge Geschmack und löst sich im Wasser auf.

Der splittrige und der krystallisirte Alaunstein geben ungeglüht auf der Zunge weder Geschmack noch ertheilen solche dem Wasser einen Alaungeschmack.

3) Der erdigkörnige Alaunstein erfordert eine anhaltendere Glühhitze als der splittrige und der krystallisirte Alaunstein, um im Wasser nachher auflöslich zu werden, und diesem einen Alaungeschmack zu ertheilen. — Durch das Glühen vor dem Löthrohre und durch nachherige Berührung mit der Zunge konnte ich ihm keinen Alaungeschmack abgewinnen; wohl aber, wenn er anhaltender geglüht, nachher mit Wasser befeuchtet worden war, gab er nach einiger Zeit starken Alaungeschmack.

4) Glüht man den splittrigen Alaunstein mit sammt seinen wesentlichen Krystallen 3 Stunden lang stark, und legt nachher die faustgrofsen Stücke ins Wasser, so bekommen diese Risse und Sprünge, das Wasser dringt ein, und nach 48

Stunden findet man innerhalb des Gesteins, wenn man solches zerbricht, *vollkommen würfliche Krystalle* aus künstlich erzeugtem gemeinen Alaun; welche auf der Zunge augenblicklich Alaungeschmack geben, und vor dem Löthrohre erhitzt, sich augenblicklich stark aufblähen.

5) Wird aber der geglühte Alaunstein — wie es auf den Alaunhütten geschieht — mit warmen Wasser ausgelaugt, die Lauge durch Sieden eingedickt oder in die Enge gebracht, und dann zur Krystallisation hingestellt, so erhält man stets bloß gemeinen Alaun in Krystallen, welche aus *rechtwinklelig doppelt vierseitigen Pyramiden bestehen.*

Warum unter gewissen Umständen würfelige Alaunkrystalle, und unter anderen Umständen octaëdrische Alaunkrystalle gebildet werden, diefs habe ich schon vor 10 Jahren *in meinen Beiträgen zu einer allgemeinen Einleitung in das Studium der Mineralogie* — im Anhange — angeführt, und auf die Krystallisationslehre angewendet.

6) Der splittrige und der krystallisirte Alaunstein sind glashart, und nicht so leicht mit dem Stahle zu ritzen und zu schaben als der gemeine Alaun.

Alle diese Verschiedenheiten deuten hinlänglich an, dafs der Alaunstein und dessen octaëdrische wesentliche Krystalle einen wesentlichen Bestandtheil mehr haben müssen als der gemeine Alaun; und dieser Bestandtheil ist die *Kieselerde.* Aufserdem ist sicher im Alaunsteine blofs schwefelige Säure aber nicht vollkommene Schwefelsäure enthalten; welche schwefelige Säure durch das Glühen des Alaunsteins zum Theil ausgetrieben wird, zum

Theile aber durch die nachherige Berührung mit dem Wasser und der Luft sich in vollkommene Schwefelsäure verwandelt, wodurch erst der gemeine Alaun entsteht; wobei sodann noch Ueberschuſs an Schwefelsäure in der Mutterlauge zurückbleibt. Denn nach *Gay-Lussac's* Erfahrungen läſst der römische Alaunstein während dem Glühen viel schwefelige Säure fahren; und nach Hrn. Professor *Kitaibel's* Aussage enthält die Mutterlauge auf der Alaunhütte der Grafen *Caroly* zu Musaj, nach erfolgter Krystallisation des künstlichen Alauns, noch ein groſses Uebermaaſs an freier Schwefelsäure. —

Vielleicht bereichert in der Folge Hr. Professor *Kitaibel* die Wissenschaft durch eine genaue chemische Zerlegung des ungarischen Alaunsteins, besonders der rein ausgehaltenen octaëdrischen Krystallgruppen desselben, zur Vergleichung mit der chemischen Analyse des römischen Alaunsteins durch *Vauquelin*. Dieser fand nämlich im römischen Alaunsteine 43,92 Alaunerde; 24,08 Kieselerde; 25,00 Schwefelsäure, 3,40 schwefelsaures Kali und 3,60 Wasser. —

Daſs nach *Gay-Lussac's* Erfahrungen der römische Alaunstein durch starkes anhaltendes Glühen (in verschlossenen Gefäſsen) nebst der schwefeligen Säure auch noch Sauerstoffgas abgiebt, könnte wohl von dem Braunsteingehalte des Alaunsteins herrühren, welchen Bestandtheil der Alaunstein meistens hat. —

Beschreibung einer neuen Art der Braunkohlen-Gattung,

die sich zwar zunächst an die *Pech-Braunkohle* anschliefst, bei allem dem aber in so vielen Kennzeichen wieder von derselben abweicht, dafs man sie der Pechkohle nicht unterordnen kann.

Vom
Doctor Carl Constantin HABERLE,
Professor der Botanik an der Königl. Ungarischen Universität zu Pesth.

Die hier zu beschreibende neue Braunkohlenart findet sich in Ungarn bei *Scharischap* (Sarisap) im *Graner* Comitate in dem Braunkohlenwerke des Herrn Grafen *Schandor* (Sandor) in den oberen Schichten eines sehr mächtigen Braunkohlenlagers, welches tiefer der Pechkohle ähnlicher wird, auch in solche, und noch tiefer als zur Zeit das Lager durchsunken ist, wahrscheinlich in gemeine Braunkohle übergeht. — Auch in anderen angrenzenden Orten, wohin dasselbe Lager sich erstreckt, findet sie sich in mächtigen Schichten; z. B. bei *Tscholnock* (Szolnok) und *Tokod*.

So viel ich mich auch in andern Ländern mit Besichtigung von Stein- und Braunkohlen-Werken und Mineralien-Sammlungen beschäftigt hatte, so war mir doch eine ähnliche Braunkohlenart noch nicht zu Gesichte gekommen. Ich entwarf daher eine eigene genaue Characteristik dieser neuen Braunkohle, und legte ihr die passende Benennung *schaalige Schwarz-Braunkohle* bei; so daſs solche künftig als eine besondere Art der Braunkohlengattung äuzuführen ist.

Characteristik der Art.

Die *schaalige Schwarz-Braunkohle* findet sich derb in meistens sehr mächtigen Lagern, und bildet ganze mächtige Schichten.

Die *Farbe* derselben ist *rein sammtschwarz*, und spielt kaum zu unterst an der unreinen thonigen Fläche ganz wenig ins Braune. —

Sie ist durch *natürliche Absonderungsflächen*, die einander *schiefwinkelig* schneiden, in lauter 1 bis 4 Linien dicke *Schaalen*, als eben so vielen *abgesonderten Stücken* abgetheilt; welche mit den Haupt- oder Längenbruchsflächen *rechte Winkel* bilden. Hierin hat diese Kohlenart Aehnlichkeit mit der Cannel oder Candelkohle; die *Flächen* der *schaalig abgesonderten Stücke* sind aber bei der schaaligen Schwarzbraunkohle *glänzend*, und meistens sogar *stärkglänzend*, von *Wachsglanz*; nicht selten mit Eisenkies angeflogen; seltener mit kieselsintriger Masse belegt. — Die Pechkohle hat bekanntlich nur selten Anlage zu schaaligen Stücken, so daſs solche nicht zu ihren wesentlichen Eigenschaften gehören. —

Die *Bruchstücke* der schaaligen Schwarzbraunkohle sind meistens *geschoben würfelig*, doch auch mit unter *trapezoidal*.

Blofs und allein die *Absonderungsflächen parallel dem Längenbruche* sind (wie bei der ächten Pechbraunkohle) *matt*, und *spielen stark ins Braune*. —

Aber alle frische, *eigentliche Bruchflächen* sind dagegen *uneben*, und zwar bei den deutlich schaaligen Stücken hier und da mit einer blofsen Annäherung zum unvollkommen- und flach Muschligen; hingegen da, wo nur Spuren von schaaligen Absonderungen vorhanden sind (nämlich bei der Annäherung zur Pechkohle) zeigen sich die eigentlichen frischen *Bruchflächen* zwar ebenfalls *uneben*, aber mit einer Annäherung zum klein- und unvollkommen Muschligen; und zwischen diesen unebenen dem klein Muschligen sich nähernden Parthieen liegen, als Spuren der schaaligen Absonderungen, *ebene* und *glänzende kleine* (oder *unterbrochene*) *Flächen* inne. — Hierdurch unterscheidet sich diese Kohlenart sehr auffallend von der wahren Pechbraunkohle. Alle Annäherungen zum unvollkommen, entweder flach oder auch klein Muschligen zeigen sich *glänzend*, so wie auch der *Strich*.

Mitunter ist die schaalige Schwarzbraunkohle, besonders in der obersten Schicht des Lagers, parallel dem Längenbruche hier und da von dünnen oder schmalen Lagen einer *graulichschwarzen erzartig stark glänzenden Kohlenmasse* durchzogen, die sich der *Glanzkohle* nähert, aber noch nicht wahre Glanzkohle ist. — Wenn daher zuweilen Längenbruchflächen parallel mit solchen stark und erzartig glänzenden dünnen Zwischenlagen laufen, und sol-

che entblöfsen, so erschienen diese stark und erzartig glänzend, und von graulichschwarzer Farbe. — Auch dieses Verhältnifs unterscheidet die schaalige Schwarzbraunkohle sehr auffallend von der wahren Pechbraunkohle.

Die schaalige Schwarzbraunkohle ist ferner *weich* und *leicht zu ritzen*; doch dabei *fest*, *färbt nicht ab* und *schreibt nicht*. Zerfällt nicht von selbst, ist aber ziemlich leicht zu zerbrechen.

Schon für's Gefühl ist sie specifisch schwerer als die wahre Pechbraunkohle; ich fand nach mehreren Versuchen die eigenthümliche Schwere zwischen 1,341 (bei deutlich schaaligen Stücken), und 1,410 (bei versteckt und undeulich schaaligen Abänderungen).

Diese neue Kohlenart ist jedoch noch zu spröde und zu stark zerklüftet, um gedrechselt werden zu können, sie ist also keine Gazath-Kohle, oder sammtschwarze zähe Pechkohle.

Dagegen ist sie ein treffliches Brennmaterial, indem sie sich auf einem Roste durch Flammenfeuer leicht entzünden läfst, mit Rauch und Flamme und dem gewöhnlichen Braunkohlengeruche langsam verbrennt, auch sehr gut hitzt.

Sie bläht sich bei'm Glühen nicht auf, vermindert aber auch — in verschlossenen Gefäfsen durchglüht — ihren Umfang nicht, bäckt nicht zusammen, hinterläfst nach dem Verbrennen keine Schlacke, sondern eine graulichweifse Asche.

Bei'm Glühen in verschlossenen Gefäfsen ohne Zutritt der Luft entwickelt diese Kohle viel schwefelig riechendes mit gelblicher Flamme brennendes

gekohltes Wasserstoffgas und ziemlich viel zähes Erdharz. — Sie dient folglich trefflich zu Thermolampen und zur Verwendung bei Gasbeleuchtungen.

Ein Pfund solcher Kohlen 4 Stunden lang in verschlossenen Gefäſsen ohne Zutritt der äuſseren Luft geglüht, gab $18\frac{1}{2}$ Loth Coaks, welche sich viel schwerer entzündeten, als vorher die rohen noch nicht entöhlten Kohlen. —

Diese Coaks waren von graulichschwarzer und schwärzlichgrauer Farbe, hatten einen viel stärkeren und noch metallartigeren Glanz als die unausgeglühten Kohlen, waren nicht zusammengesintert, und hatten an Umfang die Gröſse der unausgeglühten Kohlenstücke behalten.

Die rohen Kohlen dieser Art verlieren also durchs Ausglühen in verschlossenen Gefäſsen $\frac{13}{32}$ Theile ihres Gewichtes, theils an kohlensaurem Gas und Kohlenoxydgas, theils an Wasserstoffgas, theils an Erdharz, theils an chemisch gebundenen oder auch erst erzeugtem Wasser.

Nicht nur die Cannelkohle, sondern auch die Glanzkohle (— welche letztere nunmehr den Kohlenblenden zugezählt wird) — soll nach Hrn. Dr. *Reuſs* zuweilen aus schaalig abgesonderten Stücken bestehen; die schaalige Schwarzbraunkohle besteht aber in ganzen mächtigen Lagern characteristisch stets aus schaalig abgesonderten Stücken, die nur zuweilen als Ausnahme von der Regel versteckt und undeutlich sind.

Diese Kohlenart nimmt den Lagerungsverhältnissen nach die Stelle ein, welche in andern Ländern die Glanzkohle einnimmt, ist aber keine

Glanzkohle, indem sie sich ziemlich leicht entzündet, auch mit Rauch und Geruch verbrennt, und ziemlich viel Erdharz enthält; sie gehört also nicht zu den Kohlenblenden.

Da nun ferner die schaalige Schwarzbraunkohle dem äufseren Ansehen nach gar sehr den Schwarzkohlen oder Steinkohlen nahe kommt, so liefert sie einen schönen Beleg, dafs auch die Schwarzkohlen oder eigentlichen Steinkohlen dem Materiale nach gröfstentheils aus Holz entstanden seyn können, wie diese schaalige Schwarzbraunkohle, welche in den oberen mächtigen Schichten die letzte Ablagerung des Braunkohlenlagers bildet, und eben deshalb, weil sie später von den Meeresfluthen abgesetzt wurde, vorher eine länger dauernde innigere und chemischere Ummischung erlitten hat, als die unter ihr liegende, folglich früher abgesetzte Pechkohle und (wahrscheinlich auch) gemeine Braunkohle.

Es ergiebt sich ferner, dafs die wahre Pechbraunkohle nicht nur einer Seits in gemeine Braunkohle und anderer Seits in Glanzkohle (oder starkglänzende Kohlenblende), sondern auch in diese bisher unbeschriebene schaalige Schwarzbraunkohle übergehen könne; die unter anderen Umständen vielleicht ebenfalls zu Glanzkohle und Stangenkohle hätte modificirt werden können, wozu die graulichschwarzen dünnen Zwischenlagen schon die Anlage zeigen.

Zum Schlusse bemerke ich hier nur vorläufig, dafs ich es für rathsam gefunden habe, die in neuerer Zeit erweiterte Gattung der *Kohlenblende* in technologischer und chemischer Hinsicht in 2 Haupt-

gruppen zu trennen, nämlich in *eigentliche Kohlenblenden* und in *Brennblenden;* zu letzterer gehören nun die ehemalige Glanzkohle und die Stangenkohle, welche sich leichter entzünden lassen als die eigentliche oder gemeine Kohlenblende, und einmal entzündet bei hinlänglichem Luftzuge fortbrennen, übrigens ohne Rauch und Geruch verbrennen, wodurch sie sich von den Steinkohlen und Braunkohlen unterscheiden. — Die *Brennblenden* sind natürliche Coaks, und gleich künstlich erzeugten Coaks technologisch und ökonomisch anwendbar.

Ueber den Cölestin von Fassa in Tyrol.

Vom
Dr. Rudolph BRANDES.

(Im Auszuge aus seiner Dissertatio de Strontiano mineralogico-chemica von ihm mitgetheilt.)

I.

Kurzer Abrifs der Geschichte des Cölestins.

Jenes von *Werner*, an dessen Grabe nun die Wissenschaft trauret, zuerst *Cölestin* genannte Mineral, wurde in England bei Bristol von *Clayfield* entdeckt, obgleich schon drei Jahre vorher *Tobin* eine ähnliche Art erhielt, die aber mit dem Schwerspathe verwechselt wurde. Dieser Cölestin hatte würfel- und tafelförmige Krystalle, einen strahligen Bruch, ein spec. Gewicht = 3,88—3,96 und bestand nach *Clayfield's* Analyse aus 58,55 Theilen Strontian, 41,75 Schwefelsäure und einer Spur Eisen (Contributions to physical and medical Knowledge from the West from England by *Th. Beddoes*, London 1799, N. IV.). *Henry* bestätigte *Clayfield's* Analyse aufs genaueste; *Nicholson* und *Beddoes* geben zugleich über seine chemischen und physischen Eigenschaften Licht und Aufklärung, und der letztere zeigte auch, dafs nicht *Gibbes*, wie viele

glaubten, sondern *Clayfield* der eigentliche Entdecker des Cölestins sey (*Scherer's* allgemeines Journal B. 6. S. 581. und 584.).

1797. untersuchte *Klaproth* ein aus Frankstown in *Pensilvanien* gekommenes himmelblaues, fasriges, als fasriger Gyps in den Mineralsystemen aufgeführtes Fossil (*Schütz* Beschreibung einiger nordamerik. Fossilien, Leipzig 1791. S. 85.); das grössere specifische Gewicht desselben, und noch mehr seine chemische Analyse, nach welcher er es aus 58 Strontian und 42 Schwefelsäure mit einer Spur Eisen zusammengesetzt fand, geben hinreichenden Grund, es an seinen richtigeren Standort, als fasrigen schwefelsauren Strontian, in das Strontiangeschlecht zu stellen (*Klaproth's* Beiträge Band II. Seite 84.).

Nur wenige Fundörter waren bis jetzt vom Cölestin bekannt, bis sie *Dolomieu* in ausgezeichneten Krystallen in *Sicilien*, und *Lelievre* in erdigem Zustande in den Eisengruben von *Bouvron* entdeckte (Bulletin de la Société philomatique. T. 5. Pluviose. Journal de la Société de pharmaciens à Paris. N. 12. p. 131. *Trommsdorff's* Journal 7. B. 2. St. S. 239.). *Vauquelin* fand in dem Sicilianischen 54 Strontian und 46 Schwefelsäure, und in dem von *Bouvron* 83 schwefelsauren Strontian, 10 kohlensauren Kalk und 6 Wasser (Journal des mines N. XXXVII. p. 5. *Scherer's* allg. Journ. B. IV. S. 348.). Auch am *Montmartre* fand sich der Cölestin in kugligten Massen, die ebenfalls *Vauquelin* untersuchte und aus 91,42 schwefelsauren Strontian, 8,33 kohlensauren Kalk und 0,25 Eisenoxyd zusammengesetzt fand (Journ. des mines N. 4. III. *Scherer's* allgem. Journ. B. 6. S. 576.).

1810. bemühete sich vorzüglich der scharfsinnige *Bernhardi* die schon früher von *Hauy* untersuchten Krystallformen des Cölestins genauer und bestimmter krystallometrisch auseinander zu setzen (*Gehlen's* Journ. f. Chem., Phys. u. Min. B. 9. S. 59.). Auch wurde er immer mehr bekannter, indem er zu *Hampreen*, *Alston*, *Newlands* und andern Orten in England und zu *Boyza* in Ungarn ebenfalls gefunden wurde.

Leonhard gedenkt 1812. in seinen Jahrbüchern der Mineralogie (VI. B. S. 244.) eines Cölestins, den *Hausmann* am *Süntel* bei Münden auffand. Er kam dort theils derb, theils krystallisirt in blauen und weifsen Krystallen vor, worunter zwei neue bisher noch unbekannte secundäre Formen, die vierseitige rechtwinkligte Säule, an allen und nur an zwei Seiten abgestumpft. Aus den Beobachtungen des aufmerksamen *Hausmann's* sehen wir zugleich, dafs die Bildung des Cölestins vorzüglich der Zeit der Flötzgebirge angehöre, da er am Süntel in einem von der Muschelkalksteinformation des nördlichen Deutschlands eingeschlossenen, auf einem Lager von dichtem grauen Kalkstein ruhenden, Steinkohlenflötze angetroffen wird. Bald darauf entdeckte *Hausmann* ihn noch bei Darshelf ohnweit Göttingen. Von beiden Fundörtern hat *Stromeyer* unser Fossil untersucht. Er fand das erstere aus 97,208 schwefelsaurem Strontian, 2,222 schwefelsaurem Baryt, 0,254 Kieselerde, 0,116 Eisenoxydul und 0,190 Wasser zusammengesetzt, das letztere hingegen aus 97,601 schwefels. Strontian, 0,975 schwefels. Baryt, 0,107 Kieselerde, 0,646 Eisenoxyd und 0,248 Wasser.

Einen aufmerksamen Blick verdient noch die merkwürdige Entdeckung *Moretti's*, dafs auch viele

versteinerte Madreporen, vorzüglich die madrepora cellulosa schwefelsauren Strontian enthalten. Im Vincentinischen findet sich nämlich dieses Mineral theils in Laven, theils in den Conglomeraten des Montecchio maggiore, theils in jenen, vom Abt *Fortis* zuerst unter dem Namen Madreporae coralloïdes et astroïdes beschriebenen (s. dessen Abhandl. zur Naturgeschichte Italiens Bd. 1. S. 56.), Madreporiten. Sie finden sich entweder von dem Cölestin nur incrustirt, oder der letztere ist in ihre Masse hineingedrungen und füllt die Zwischenräume derselben, zuweilen in krystallisirten, mehrentheils aber dichten, blaulichweifsen Massen von 3,9 spec. Gew., aus, die nach *Moretti's* Versuchen aus 40,38 Schwefelsäure, 56 Strontian, 3,37 Wasser und 0,25 Eisenoxyd bestanden (Sulla scoperta del solfato di Strontiana nei corpi marini petrificati e sopra diverse combinazioni della Strontiana con alcuni acidi, memoria prima del Professore *Moretti*. Milano 1813. *Schweigger's* Journal 9. Bd. S. 169. *Gilbert's* Annalen 46. Bd. S. 412. Journal de Chemie 8. T. pag. 262.).

Moretti's Entdeckung leitete meinen theuren, verehrungswerthen Lehrer *Bucholz* und mich darauf, auch die Austerschaalen auf einen Strontiangehalt zu untersuchen. Unsere deshalb angestellten Versuche gaben aber ein negatives Resultat (*Trommsdorff's* neues Journal der Pharmacie 1. Bd. 2. St. S. 204. 1817.).

Auch in der Gegend von Dornburg bei Jena wurde 1817. der Cölestin aufgefunden, wobei wir nicht unterlassen können *Döbereiner's* Beobachtungen anzuführen: daſs nämlich die stöchiometrische

Zahl des Strontians genau das arithmetische Mittel von denen den Kalk und Baryt bezeichnenden Zahlen sey $(\frac{27,5 + 72,5}{2}) = 50$. Eben so verhielten sich der Anhydrit und Schwerspath zum Cölestin $(\frac{2,9 + 4,40}{2} = 3,65)$ (*Gilbert's* Ann. 1817. St. 7. S. 572.).

II.

Der strahlige Cölestin von Fassa in Tyrol *).

1.

Äufsere Beschreibung.

Farbe; weifs ins gelblichweifse.

Bruch; strahlig, mit deutlich dreifachem Durchgange der Blätter, die Strahlen sich mehrentheils unter schiefen Winkeln durchschneidend.

Glanz; Perlmutterglanz sich dem Glasglanze nähernd.

Durchsichtigkeit; an den Kanten durchscheinend, in dünnen Blättchen fast durchsichtig.

Specifisches Gewicht = 3,769.

2.

Chemische Analyse.

A.

100 Gran des in einem Chalcedonmörser zum feinsten Pulver zerriebenen Cölestins wurden in ei-

*) Das zur Analyse angewandte reine Exemplar verdankte ich der Güte meines Freundes, des Herrn Edelsteininspectors *Breithaupt* zu Freiburg, der dasselbe, um die Verhältnisse seiner Bestandtheile zu erfahren, an *Bescholz* übersehickt hatte. Bn.

nem geräumigen Glase mit 200 Gran reinster concentrirter Salzsäure von 1,150 spec. Gewicht und 200 Gran destillirtem Wasser übergossen, und das Ganze unter wiederholtem Umschütteln eine Stunde lang der gegenseitigen Reaction ausgesetzt; da sich aber die Einwirkung sehr gering zeigte; dabei zugleich einige Gasblasen sich entwickelten; so wurde dieselbe durch Erwärmen und gelindes Sieden verstärkt; um alle in Salzsäure lösliche Theile auszuziehen; nach zwei Stunden das Glas vom Feuer entfernt und nach Erkaltung desselben die Flüssigkeit noch mit 4 Unzen Wasser verdünnt, eine halbe Stunde geschüttelt und durch ruhiges Ablagern des Ungelösten und dreimaligen sorgfältigen Auswaschen; jedesmal mit 6 Unzen destillirtem Wasser, dasselbe getrennt, und zur fernern Untersuchung einstweilen bei Seite gestellt.

Sämmtliche Flüssigkeiten wurden nun mit Aetzammoniaklösung bis zur Vorwaltung desselben versetzt: da sich aber hierdurch, selbst nach mehreren Stunden, nicht die geringste Trübung offenbarte; durch kohlensaures Natron ein Niederschlag bewirkt, der nach vollständigem Auslaugen, Sammeln auf einem $5\frac{1}{4}$ Gran schweren Filter, Auslaugen und Trocknen desselben $2\frac{1}{2}$ Gran betrug; und geglüht $2\frac{2}{17}$ Gran hinterliefs. Um zu erforschen; ob dieser Stoff vielleicht aus kohlensaurem Kalk und Strontian bestehe, wurde er mit 50 Gran destillirtem Wasser in einem saubern Glase vermischt, und nach und nach erforderlich Salpetersäure hinzugetröpfelt, wodurch unter starkem Aufbrausen die Auflösung erfolgte, 6 Tropfen Säure bewirkte dieses. Die saure Flüssigkeit wurde darauf in einem Porcellanschälchen zur Trockne verdun-

stet und bis zur Verjagung der überschüssigen Säure erhitzt, der Rückstand mit 90 Gran abs. Alkohol übergossen, und das Ganze in ein vorher erwärmtes Glas gespült und 6 Stunden geschüttelt. Die geistige Flüssigkeit, aufs möglichste von dem Ungelösten getrennt, in dem vorher gewogenen Schälchen zur staubigen Trockne gebracht, hinterliefs einen bräunlichweißen Rückstand, der 1) an der Luft zerflofs, 2) durch sauerkleesaures Kali einen starken, 3) durch blausaures Eisenkali einen geringen blauen Niederschlag und 4) durch Schwefelsäure eine kaum merkliche Trübung hervorbrachte. Es geht diesemnach hervor, dafs jener Rückstand salpetersaurer Kalk mit einer Spur Eisen und jenem im Alkohol löslichen Minimum salpetersauren Strontian war. Auf reinem Kalk berechnet enthielt er davon $\frac{4}{17}$ Gran. Da dieser aber nicht als solcher, sondern mit Kohlensäure verbunden in unserm Fossile vorhanden ist: so müsten dafür, nach *Bucholz* Bestimmung über die Verhältnisse der Kohlensäure zum Kalk, $\frac{1}{2}$ Gran ($\frac{400}{1921}$) *kohlensaurer Kalk* gerechnet werden.

Der von der geistigen Lösung getrennte Rückstand zum feinem Pulver gebracht, färbte den darüber angezündeten Alkohol carminroth und verhielt sich daher wie salpetersaurer Strontian. Ziehen wir nun den $\frac{1}{2}$ Gran kohlensauren Kalk von jenen $2\frac{2}{17}$ Gran der ganzen Masse ab, so werden wir dadurch $1\frac{21}{34}$ Gran *kohlensauren Strontian* erhalten; denn als solcher ist er in unserm Minerale anzunehmen *).

*) Der Unterschied, den bei diesen Bestimmungen die von *Bucholz* und *Meifsner* gezeigte Löslichkeit des salpeter-

B.

Das in A unzersetzt gebliebene, von aller Säure befreite Steinpulver wurde nun in einer saubern, silbernen Schaale mit 500 Gran basischem kohlensauren Kali, unter öfterem Umrühren der Mengung und Nachfüllung des verdampften Wassers, gekocht. Nach $1\frac{1}{2}$stündigem Sieden wurde alles in ein geräumiges Glas gegeben, und durch Ruhe, Auswaschen, Ablagern und Abgiessen die hellen Flüssigkeiten behutsam von dem Rückstande getrennt. Da die letzte Auswaschung weder das geröthete Lakmuspapier bläute, noch das Curcumapapier bräunte: so konnte man sicher seyn, dass alle alkalinischen Theile entfernt waren.

Sämmtliche Flüssigkeiten wurden nun mit Salzsäure neutralisirt, und alsdann mit salzsaurer Barytlösung die Schwefelsäure abgeschieden. Es erfolgte auch ein reichlicher Niederschlag von Schwerspath, der, nach möglichster Auswaschung auf einem $15\frac{3}{4}$ Gran schweren Filter gesammelt, nach dessen Auslaugung und Trocknen dessen Gewicht um $119\frac{1}{2}$ Gran vermehrte, und nach einstündigem Rothglühen $117\frac{2}{3}$ Gran hinterliess. Da nun nach *Berzelius* in 100 Theilen Schwerspath 34,48 Th. Schwefelsäure enthalten sind: so folgt, dass jene $117\frac{2}{3}$ Gran Schwerspath $40\frac{1}{2}$ ($\frac{856}{1875}$) Gran *Schwefelsäure* anzeigen.

sauren Strontians im Alkohol hervorbringen könnte, ist, da 6000 Theile des letztern nur 1 Theil davon zu lösen vermögen, zu gering, als dass er hier einen bedeutenden Eintrag veranlassen können.

C.

Der nach der Behandlung mit kohlensaurem Natron gebliebene Rückstand wurde nun mit 3 Unzen destillirtem Wasser übergossen und alsdann so lange Salzsäure hinzugetröpfelt, bis alles sich auflöste, wobei ein grofses Aufbrausen Statt fand; doch blieben noch einige Flocken ungelöst zurück, die auf einem Filter gesammelt, vollständig ausgelaügt, getrocknet und geglüht 1 Gran betrugen, und sich in allem wie *Kieselerde* verhielten.

D.

Die von der Kieselerde getrennten Flüssigkeiten wurden nun in einer Porcellanschaale im Sandbade erhitzt, sowohl um das Wässrige zu verdunsten, als auch alle überschüssige Säure zu verjagen. Um den nun bei der rückständigen Masse befindlich seyn könnenden Baryt zu trennen, wurde derselbe mit 2 Unzen Alkohol von 0,85 übergossen, aufs vollständigste alles in ein Glas gegeben, noch 2 Unzen desselben Alkohols hinzugefügt, das Ganze geschüttelt, und das Unlösbare durch wiederholtes Auswaschen mit Alkohol (denn nach *Bucholz* erfordert 1 Theil salzsaures Strontian 16 Theile Alkohol) auf einem 4 Gran schweren Filter gesammelt und nach vollständigem Trocknen $1\frac{1}{2}$ Gran schwer befunden, die im Wasser aufgelöst, durch 3 Tropfen salpetersaure Silberlösung einen käsigen und durch 3 Tropfen Schwefelsäure einen schweren pulvrigen Niederschlag hervorbrachten, und dadurch den, schon durch den Geschmack erkannten, salzsauren Baryt verriethen. Da dieser Antheil Baryt aber mit Schwefelsäure in unserm Cölestine

verbunden ist, so setzen wir dafür $1\frac{7}{8}$ Gran *schwefelsauren Baryt.*

E.

Um nun die rückständige geistige Salzlösung noch auf einen möglichen Gehalt an Kalk zu prüfen, wurde dieselbe folgendermassen behandelt: der Alkohol wurde aus einer saubern Retorte abgezogen, die rückständige trockne Masse im Wasser gelöst in ein geräumiges Glas gegeben und durch kohlensaure Natronlösung gefällt, und, um alle fremden Salze zu entfernen, vollständig ausgewaschen. Da indefs, nach *Bucholz*, der kohlensaure Kalk nicht unlöslich im Wasser ist, so wurden, um einen hierdurch möglichen Verlust desselben vorzubeugen, sämmtliche Abwaschflüssigkeiten auf $1\frac{1}{2}$ Unzen abgeraucht, und da sich auch hier wirklich etwas abschied, dasselbe vorsichtig mit kleinen Portionen destillirten Wassers ausgewaschen, und dann der Hauptmasse beigefügt, die nun in Salpetersäure aufgelöst wurde. Die salpetersaure Salzlösung wurde alsdann zur Trockne gebracht, alle überschüssige Säure durch hinreichendes Erhitzen verjagt, und das trockne Salz mit absolutem Alkohol aufgeweicht, vollständig in ein vorher erwärmtes Glas gegeben, und dann noch 2 Unzen desselben Alkohols hinzugefügt, und das Ganze 5 Stunden geschüttelt, von dem Ungelösten durch ein Filter getrennt, dasselbe möglichst ausgelaugt, alle geistige Flüssigkeiten in einem zuvor gewogenen Schälchen verdunstet und so aus denselben ein 2 Gran betragender bräunlicher Rückstand erhalten, der durch sein leichtes Zerfliefsen an der Luft schon zeigte, dafs er zum gröfsten Theil aus

salpetersaurem Kalke bestehe. Im Wasser aufgelöst blieb ein Rückstand zurück, der gesammelt und geglüht $\frac{1}{2}$ Gran betrug, und sich ganz wie *Eisenoxyd* verhielt. Merkwürdig ist allerdings, wie dieses Eisenoxyd noch hierher kam, da das salpetersaure Eisenoxyd durch die vorhergegangene Erhitzung entweder vollständig zersetzt, oder doch zum basischen salpetersauren Eisen zurückgeführt wird, beide im Alkohol unlöslich.

F.

Jener $\frac{1}{2}$ Gran Eisenoxyd, aus E von der Summe des Rückstandes (2 Gran) abgezogen, hinterläfst $1\frac{1}{2}$ Gran für den salpetersauren Kalk, da aber dieser Antheil Kalk ebenfalls im schwefelsauren Zustande in unserm Minerale betrachtet werden mufs, und da nach *Bucholz* sich 43 Th. Schwefelsäure mit 33 Th. Aetzkalk zu verbinden vermögen: so folgt, dafs für jene $1\frac{1}{2}$ Gran salpetersaurer Kalk $1\frac{1}{3}$ Gran *schwefelsaurer Kalk* berechnet werden müssen.

G.

Der nun in E gebliebene, von allen geistigen Flüssigkeiten befreite Rückstand betrug nach vollkommnen Austocknen 95 Gran. Um die Salpetersäure davon zu verjagen und den Strontian rein zu gewinnen, wurde derselbe in einem tarirten Porcellantöpfchen, welches nun in einem hessischen Schmelztiegel gestellt wurde, lebhaft geglüht, so lange, bis ein glimmender Holzspan in das Gefäfs gehalten von dem, durch die zersetzt werdende Salpetersäure ausgetriebenen, Sauerstoffgase nicht mehr entzündet wurde. Durch fünfstündiges anhaltendes

Glühen wurde dieser Zweck erst erreicht. Nach vollkommenem Erkalten gewogen betrug der *reine Strontian* $53\frac{11}{16}$ Gr. Er löste sich im Wasser auf und krystallisirte aus der Lösung in den ihm eigenthümlichen Formen.

Nach Abzug der Schwefelsäure, die zu dem Baryt als schwefelsaurer Baryt (D) und der, die zu dem Kalk als schwefelsaurer Kalk rein erfordert wurden, blieben noch 39 Gran Schwefelsäure übrig, die mit den in G erhaltenen Strontian verbunden $92\frac{11}{16}$ Gran *schwefelsauren Strontian* bilden.

5.

Resultat.

Der strahlige Cölestin von Fassa besteht demnach in 100 Th. aus:

schwefelsaurem Strontian . .	92,1454
schwefelsaurem Kalk . . .	1,3333
schwefelsaurem Baryt . . .	1,8750
kohlensaurem Strontian . .	1,6470
kohlensaurem Kalk . . .	0,5000
Kieselerde	1,0000
Eisenoxyd	0,5000
	99,0007.

Ueber die physischen Eigenschaften der Erden,

vom

Dr. SCHUEBLER in Hofwyl (nun in Tübingen).

Im Auszuge mitgetheilt *) vom Dr. *Rau* in Erlangen.

Der Einflufs, den tiefere Naturkenntnifs auf das wichtigste aller Gewerbe, auf den Landbau, äufsert, findet sich für jede Stufe der Ausbildung beider grofsentheils zusammengedrängt in der Beantwortung der Frage, wie der Boden auf das Wachsthum der Pflanzen wirke, weil unter den verschiedenen Bedingungen des Pflanzenwuchses nur die in dem Boden liegenden einigermafsen in den Bereich menschlicher Gewalt fallen. Je weniger man in früherer Zeit von der Kraft des organischen Lebens wufste und ahnte, desto mehr mufste man sich die Ernährung der Gewächse auf eine mechanische Weise erklären, so dafs es am wichtigsten schien, den Boden chemisch zu untersuchen. Der bekannte Versuch *van Helmont's* und *Tillet's* konnte nicht auf den rechten Weg führen, weil man die Bestandtheile der Pflanzen als in dem Wasser

*) Aus dem 6. Hefte der landwirthschaftlichen Blätter von Hofwyl, herausgegeben von Hrn. v. *Fellenberg* (Aarau 1817. S. 6—98).

schon enthalten annahm, welches zu ihrer Ernährung gedient hatte. *Rückert's* Hypothese ist merkwürdig als der Gipfel dieser mechanischen Ansicht. Wie man dagegen neuerlich, aus den vielen Versuchen von *de Saussüre*, *Schrader* u. a., erkannte, dafs nur Wasser und Kohlenstoff, und etwa noch Azote, aus dem Boden in die Pflanzen aufgenommen werde, erschien auch das Mischungsverhältnifs des Bodens nicht mehr in Bezug auf die Bestandtheile der Pflanzen, sondern, mit Ausnahme des Humus, in Ansehung seiner physischen Eigenschaften am erheblichsten. Während der eine Theil der Untersuchung in das Gebiet der Pflanzenphysiologie übertrat, die nun die Erzeugung aller Bestandtheile aus jenen 2 oder 3 Stoffen nachzuweisen hat, mufs der andere Theil hauptsächlich darauf gerichtet seyn, das Verhalten des Bodens zu diesen Stoffen und die verschiedenen physischen Eigenschaften zu ergründen, die bald begünstigend, bald hemmend auf den Pflanzenwuchs wirken. Hr. *Schübler* hat das Verdienst, diese Seite besonders hervorgehoben und durch eine Reihe der sorgfältigsten Versuche den physischen Einflufs des Bodens beträchtlich vollkommener, als man ihn bisher gewürdiget hatte, dargestellt zu haben. Es ergiebt sich daraus, dafs in manchen Fällen die Form entscheidender sey als das Mischungsverhältnifs; und das letztere, wie es die chemische Zergliederung darstellt, erhält bessere Bedeutung. Es ist nur noch übrig, dafs diese physischen Beschaffenheiten in ihrer unmittelbaren Einwirkung auf alle oder einzelne Arten von Gewächsen betrachtet werden. Wenn wir z. B. wissen, wie die Fähigkeit eines Bodens ist, Lebensluft einzusaugen, so drängt

[illegible]	12 —	34,4	34,3	40,4	−	Nichtleit
5	17 —	37,9	34,0	39,5	+	Nichtleit
8	35 —	34,1	34,1	39,7	−	Nichtleit
7	5 —	34,9	34,8	41,0	±	Nichtleit
5	14 —	36,2	33,9	40,7	±	Schwacher Halbleit.
0	11 —	35,4	33,6	40,0	±	Schwacher Halbleit.
1	8 —	35,0	34,3	40,4	±	Schwacher Halbleit.



sich die weitere Frage auf, welches Maſs derselben dieser oder jener Pflanze am meisten entspreche, und so durchaus. Ein ungeheures, fast noch unbetretenes Feld der fruchtbarsten Forschungen! Die unzähligen einzelnen Erfahrungen im Landbaue würden hiedurch aufgeklärt werden. Denken wir uns hiezu noch, daſs es möglich ist, die kosmischen, menschlicher Kraft unbezwinglichen, Einflüsse wenigstens aus ihren Ursachen einzusehen, so ist anzunehmen, daſs die Erscheinungen der Vegetation voraus berechnet werden mögen, daſs einige Tabellen die Ungewiſsheit der künftigen Erndten aufhellen werden. Hat doch, der Sage nach, *Thales* im Winter aus den Sternen gesehen, daſs ein reiches Oeljahr bevorstehe *).

Die gehaltreiche vorliegende Abhandlung läſst sich als eine Erläuterung der beigefügten Tafel betrachten, die wir hier (Taf. I.), nebst den wichtigsten Bemerkungen des Verfassers im Auszuge, mittheilen.

I. *Erdarten.*

Es sind dabei die Hauptformen, wie sie sich in der Natur selbst finden, gebraucht worden, weil die reinen Erden auch in ihren physischen Eigenschaften von jenen bedeutend abweichen, schon wegen der mechanischen Verkleinerung, wie dieſs der Unterschied zwischen Sand und gepulverter Erde von gleichem Stoffe zeigt. Hundert Theile Kieselsand halten 25 Theile Wasser zurück; ebensoviel reine, aufgelösete und niedergeschlagene Kieselerde 280 Theile Wasser; selbst bloſs mechani-

*) *Aristot.* Politic. I., 7.

sches Reiben änderte trocknen, lockeren und hitzigen Mergel in eine nasse, kalte Bodenart um. Die Hauptformen sind nun

1. *Quarzsand*, der sich fast in jeder Erde findet und durch bloſses Schlemmen vom Thone geschieden werden kann.

2. *Kalksand*, seltener, gewöhnlich mit dem Quarzsande gemengt, und diesem in den physischen Eigenschaften ähnlich. Er besteht aus kohlensaurer Kalkerde und verwittert an der Luft.

3. *Lettenartiger Thon*, von dem durch Sieden und Schlemmen 30—60 Hunderttheile, im Durchschnitt 40, feiner Quarzsand geschieden werden können.

4. *Lehmartiger Thon*, der 15—30, im Mittel 24 Th. Sand von sich scheiden läſst.

5. *Klayartiger Thon*, mit 5—15 Th. Sand, im Mittel 10.

6. *Reiner, feiner Thon*, von allem Sande gereinigt.

7. *Feine, pulverförmige, kohlensaure Kalkerde.* Sie kommt in verschiedener Feinheit im Boden vor, kann wie Thon vom Sande abgeschlemmt werden; wird am reinsten durch Niederschlag, oder aus gebranntem Kalk durch langes Liegen an der Luft gewonnen.

8. *Humus.* Er wurde in oxydirtem (nicht sauerem) Zustande, seinem häufigsten, gebraucht.

9. und 10. *Kohlensaure Talkerde* und *Gypserde* finden sich seltener und in geringerer Menge in der Ackererde. Jene ist merkwürdig wegen der widerstreitenden Meinungen über ihr Verhältniſs zum

Pflanzenwuchse; sie wurde aus Säuren niedergeschlagen; die letzte findet sich in der Nähe von Gypsgebirgen.

Außerdem wurden noch 3 zusammengesetzte fruchtbare Erden untersucht, nämlich:

11. eine leichte, schwarze *Gartenerde;*

12. die gewöhnliche *Hofwyler* Ackererde, und

13. eine *Ackererde vom Jura* *).

II. *Gewicht der Erden.*

Das specifische Gewicht wurde auf die bekannte Weise durch das Verhältniß des absoluten Gewichtes und seines Gewichtsverlustes im Wasser bestimmt. Das gebrauchte Verfahren hiebei ist genauer als das *Davy*'sche: es wurde nämlich eine Flasche mit destillirtem Wasser abgewogen, dann in das ausgeleerte Gefäß eine gewogene Menge trockener Erde geschüttet, wieder Wasser bis zur Füllung nachgegossen, und nun das abgetrocknete Gefäß nochmals gewogen. Das Gewicht eines bestimmten Volumens, z. B. eines Würfelzolles, ist wegen der anhängenden Lufttheile, die auch bei starkem Eindrücken nicht zu entfernen sind, kleiner, als es das, auf jene Weise gefundene specifische Gewicht berechnen läßt. Der Verf. hat daher auch dieses Gewicht eines bestimmten Volumens, für trockene Erde (die bei 30—40° R. eine halbe Stunde lang getrocknet, nichts mehr am Gewichte

*) Nach *Thär's* Bestimmungen gehört N. 12. zu dem „reichen Thonboden" und ihr Werth ist 0,62 des besten Landes; N. 13. ist „Lehmboden" von 0,55 Werth (Rationelle Landw. II., 139. 141.). *K.*

verliert) und für feuchte (die auf dem Filter von zugegossenem Wasser nichts mehr abtropfen läſst) besonders untersucht. Die Ergebnisse zeigen die Zeilen der Spalte II. Die Gewichte sind in dem *nürnberger* Medicinalgewichte ausgedrückt, für welches 1 pariser Würfelzoll Wasser bei 4° R., 519,14 Gr. und 1 Würfelfuſs 95,72 Pf. zu 12 Unzen wiegt *).

Aus der Tabelle folgt:

1. der Sand ist trocken und feucht der schwerste Theil der Ackererde.
2. Kalk- und Quarzsand sind hierin wenig von einander unterschieden; erster ist noch etwas schwerer.
3. Die Thonarten sind um so leichter, je weniger sie Sand enthalten **).
4. Unter den gewöhnlichen Bestandtheilen kömmt die pulverförmige Kalkerde dem Humus am nächsten, und dieser hat
5. das geringste specifische Gewicht unter ihnen.
6. Talkerde hat zwar gröſseres spec. Gew. als Humus, wiegt aber wegen ihrer groſsen Lockerheit in einem bestimmten Volumen bedeutend weniger; wahrscheinlich eine von den Ursachen ih-

*) Nach *Bohnenberger*. Tübinger Blätter, I. B. S. 67. u. 96.

**) Da unter den Erden N. 2. u. 6. das Gewicht eines gleichen Volumens sich = 7 : 5 verhält, so stehen auch die Kosten der Bodenverbesserung durch Zuführen von Erde auf einen sandigen und thonigen Boden in gleichem Verhältniſs. Um 1 magdeb. Morgen 1 Zoll hoch zu überdecken, braucht man von Sand 116, von Thon 83 Fahren zu 28 Centnern. R.

res nachtheiligen Einflusses auf den Pflanzenwuchs.

7. Wenn das spec. Gewicht eines Bodens bekannt ist, so läſst sich daraus auf seine Bestandtheile schlieſsen.

8. Was man gewöhnlich schweren und leichten Boden nennt, bezieht sich nicht auf das Gewicht.

Merkwürdig ist noch die Erfahrung, daſs das Gewicht einer künstlichen Erdmengung nicht das arithmetische Mittel des Gewichtes der Bestandtheile, sondern immer merklich gröſser als dieses ist, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

Erdarten.	Gew. von 5,7 Würfelzoll.	Arithmetisches Mittel.	Gewichtsvermehrung.
Gewöhnlicher Fluſssand	2840 Gran.		
Klayartiger gelblicher Thon	2020 Gran.		
Blauer Thonmergel	1790 Gran.		
Gleiche Theile Thon u. Sand dem Gewicht nach	2545 Gr.	2430	115 Gr.
Gleiche Theile Thon u. Sand dem Volumen nach	2685	2430	255
2 Theile Thon 1 Theil Sand dem Gewicht nach	2390	2293	97
1 Theil Sand 2 Theile Thon dem Volumen nach	2470	2293	177
2 Theile Sand 1 Theil Thon dem Gewicht nach	2740	2566	174
2 Theile Sand 1 Theil Thon dem Volumen nach	2825	2566	259
Gleiche Theile Thonmergel u. Sand dem Gewichte nach	2267	2315	48

Hr. *S.* schreibt diese Erscheinung dem näheren Zusammentreten der Erdtheilchen zu und bezieht sich auf die ähnliche bei Metallgemischen.

III. *Wasserhaltende Kraft.*

Um diese, in Ansehung der Fruchtbarkeit besonders erhebliche Eigenschaft der Erden zu erforschen, werden sie bei 30—40° R. ungefähr ½ Stunde getrocknet, dann mit Wasser zu einem Brei gerührt und auf ein nasses, gewogenes Filtrum von Löschpapier gebracht. Sobald von demselben nichts mehr abtropft, wägt man es nochmals, so ergiebt sich die aufgenommene Wassermenge. Allgemeine Ergebnisse hierüber:

1. Quarzsand hat die geringste wasserhaltende Kraft; bei grobem ist sie bisweilen nur 20 Proc., bei sehr feinem bis 30.
2. Kalksand bei gleicher Gröfse der Körner hält etwas mehr.
3. Thonarten halten desto mehr Wasser, je reicher sie an Thon sind.
4. Bei der kohlensauren Kalkerde macht die Form, ob sie fein gepulvert oder als Sand körnig ist, grofsen Unterschied.
5. Humus übertrifft die anderen gewöhnlichen Bestandtheile, aber
6. Talkerde alle übrigen Erden, da sie 4½mal ihr eigenes Gewicht Wasser an sich zieht.

IV. *Festigkeit und Consistenz des Bodens.*

a. In *trocknem Zustande.* Aus den halbdurchnäfsten Erden wurden gleiche längliche Parallelepi-

peda von 20''' Länge, 6''' Höhe und 6''' Breite geformt, auf 3 Linien Entfernung hohl gelegt und in der Mitte mit angehängten Gewichten bis zum Zerbrechen beschwert. Die erforderliche Kraft war bei den Thonarten unerwartet grofs; bei reinem Thone 178300 Gran, d. i. über dreissig Pfunde! Diese Festigkeit von 178300 wurde = 100 gesetzt.

b. *Consistenz des durchnässten Bodens und Anhaftung an die Ackerwerkzeuge.* Bei der Bearbeitung einer feuchten Erde sind diese beiden Schwierigkeiten zugleich zu überwinden. Der Verf. liefs 2 gleiche runde Scheiben von Eisen und Buchenholz (woraus am gewöhnlichsten die Ackerwerkzeuge bestehen) verfertigen, befestigte die eine Statt der Schale an den Arm einer Waage, stellte diese mit aufgelegten Gewichten ins Gleichgewicht, brachte dann die Scheibe mit der befeuchteten Erde in genaue Berührung, und untersuchte, wieviel Gewichte zuzulegen waren, bis die Platte von der Erde losrifs. Die in der Tafel stehenden Zahlen sind auf die Fläche eines pariser Geviertfusses berechnet.

Aus diesen Versuchen folgt:

1. Die Benennung eines schweren und leichten Bodens beruht auf den hier betrachteten Eigenschaften. Ein Boden ist sehr leicht zu bearbeiten, dessen Festigkeit in trockenem Zustande nicht über 10 steigt; bei 40 ist er schon ziemlich schwer. In nassem Boden ist die Bearbeitung leicht bei einer Anhaftungskraft von 5—8 Pf., bedeutend schwer bei 20 Pf.
2. Festigkeit und Consistenz stehen mit der wasserhaltenden Kraft nicht in geradem Verhältnifs, wie der Humus und die feine Kalkerde beweisen.

3. Leichte Bodenarten (Sand) gewinnen durch Feuchtigkeit bedeutend an Zusammenhang; im trockenem reinen Sande fehlt derselbe gänzlich.

4. Die Anhaftung an Holz ist stärker als an Eisen, bei gleicher Fläche. Die Ursache hievon mag in den zahlreicheren Berührungspuncten liegen, welche die kleinen Spalten und Ritzen des Holzes, auch des bearbeiteten, im Vergleich mit dem blanken Eisen, darbieten. Der Verf. fand die Anhaftung des Eichenholzes noch stärker als des Buchenholzes, und verweist in Ansehung des Umstandes, dafs die Cohäsion auf die Adhäsion den stärksten Einflufs äufsere, auf *Rühland's* Versuche (*Journal* XI., 3. 1814.) *).

Er untersuchte auch den Einflufs des Frostes auf die Festigkeit des Bodens, indem er gleiche Stücke der verschiedenen Erden in feuchtem Zustande gefrieren und dann in einem warmen Zimmer langsam austrocknen liefs. Die Cohäsion des

*) Die obigen Sätze sind auf die Berechnung der Zugkraft, die jedes Ackerwerkzeug auf jeder Bodenart erfordert, noch nicht unmittelbar anzuwenden, weil noch der Widerstand der fortzubewegenden Erdmasse in Betracht kommen mufs, der für jeden Boden gleich ist, und das Gewicht des Pfluges etc. selbst. Dazu kömmt noch die gröfsere Schwierigkeit in steinigem oder mit Wurzeln durchzogenem Boden. Wenn man die Berührungsflächen des Pfluges mit der Erde = 9 Geviertfusse setzt, so machte die Cohäsion und Adhäsion bei dem Juraboden etwa 65, bei dem klayartigen Thone gegen 216 Pf. Erdmasse und Pflugkörper mag = 100 Pf. seyn, so ist in beiden Fällen die nöthige Kraft 165 und 316, = 10 : 19. R.

lehmartigen Thons war dadurch von 688 bis 450; der hofwyler Erde von 330 bis 200, vermindert, und bei allen anderen Arten auch beträchtlich. Bloſs feuchte Erde giebt diese Erscheinung, die offenbar daher rührt, daſs die Krystallisation des Wassers die Lage der Erdtheilchen verändert. Die Wirkung kann nicht von Dauer seyn, und muſs bei neuer Bearbeitung des Feldes aufhören; daher der Vortheil des Herbstpflügens, der Nachtheil einer Frühlingsbeackerung des feuchten Landes.

V. *Fähigkeit, mehr oder weniger schnell auszutrocknen.*

Dieser Umstand hat den nämlichen Einfluſs auf das Wachsthum als die wasserhaltende Kraft; da von ihm die Dauer des jedesmaligen Feuchtigkeitsgrades abhängt. Die Versuche geschahen so, daſs auf einer blechernen Scheibe mit erhöhtem Rande eine bestimmte Menge durchnäſster Erde gleichmäſsig verbreitet, dann die Scheibe bei 15° R. in ein verschlossenes Zimmer gesetzt, nach 4 Stunden gewogen, und nach gänzlicher Austrocknung durch künstliche Wärme nochmals gewogen wurde. In der 2ten Spalte ist nur die Trocknung bis auf 0,9 genannt, weil doch völlige Trockniſs bei 15° nicht in freier Luft eintritt. — Allgemeine Bemerkungen hierüber:

1. Die Benennung eines hitzigen oder kalten, trockenen oder nassen Bodens beruht hauptsächlich auf der Eigenschaft, das aufgenommene Wasser in verschiedener Zeit wieder abzugeben, und hängt von der Anziehung zum Wasser sowohl als von der wärmeleitenden Kraft ab. Diese ist

aber nicht die Hauptursache. Die von *Thilo* *) erwähnten Versuche über die stärkere Ausdünstung auf dem Lande als auf dem Meere fand Hr. *Schübler*, als er die Verdünstung des Wassers und der befeuchteten Erde verglich, bestätigt.

2. Sand und Gyps bilden den hitzigsten Boden.

3. Kalksand ist auch in dieser Rücksicht vor pulverförmiger Kalkerde sehr verschieden, doch hat diese, bei langsamerer Verdünstung, doch gegen den Thon Vorzüge wegen ihres chemischen Verhaltens.

4. Reiner Humus ist naſs und schwammig;

5. Bittererde aber bleibt am längsten feucht und würde für sich einen sehr kalten Boden ausmachen.

VI. *Volumensminderung durch das Austrocknen.*

Diese Eigenschaft verursacht, daſs im Boden Risse und Sprünge entstehen; und die feinen, mehr oder weniger wagerechten Saugewürzeln zersprengt oder entblöſst werden. Der Verf. suchte das Verhältniſs der Zusammenziehung in einen engeren Raum, indem er aus den durchnäſsten Linien Würfel von 10″ bildete, diese bei 12—15° Wärme im Schatten in einem Zimmer trocknete, und dann, wenn sie nichts mehr am Gewichte verloren, mit einem genauen Maſsstabe maſs. Er zieht daraus folgende Schlüsse:

---

*) Archiv für Medicin, Chirurgie etc. Aarau, 1816.

1. Reiner Humus leidet die gröfste Verminderung des Volumens, nämlich ⅓ desselben. Daher findet man in Torfniederungen das Erdreich oft um mehrere Zolle erhöht, wenn feuchte Witterung Statt fand, zumal wenn dann Kälte einfällt.
2. Diese Volumensverminderung steht mit der wasserhaltenden Kraft in keinem gleichförmigen Verhältnisse (wie sich z. B. an der kohlensauren Kalkerde zeigt), auch nicht mit der Festigkeit und Consistenz.
3. Das Zerfallen des Mergels an freier Luft erklärt sich daraus, dafs seine Bestandtheile, Thon und feiner Kalk, eine sehr verschiedene Volumensverminderung erleiden.
4. Schon deshalb muſs der dem Thone beigemengte Kalkmergel ganz anders wirken, als der Sand. Der feine Kalk vermindert die Festigkeit und Consistenz des Bodens, während er zugleich starke wasserhaltende Kraft und Lebensluftteinsaugung besitzt, und auf Säure und Humus chemisch wirkt.
5. Die Landleute suchen zuweilen die Güte des Bodens dadurch zu prüfen, dafs sie eine Grube machen, und dann zusehen, ob die ausgegrabene Erde wieder ganz hineingehe oder nicht. Im letzten Falle soll der Boden gut seyn. Es erhellt, dafs dieses Verfahren leicht trügt, weil die Humusmenge allein hieraus nicht zu erkennen ist, doch stimmen im Allgemeinen die Versuche mit jener alten Regel überein; eine humusreiche Erde kann leicht an freier Luft durch Einsaugung von Feuchtigkeit ein gröfseres Volumen annehmen *).

*) Das erwähnte Mittel scheint noch aus 2 Ursachen sehr unsicher. 1) Bei ganz gleichen Bestandtheilen ist der

VII. *Einziehung von Feuchtigkeit aus der freien Luft.*

Es fällt von selbst in die Augen, wie nützlich diese Eigenschaft für das Gedeihen der Gewächse seyn müsse. Die Versuche geschahen mit einer blechernen Scheibe, worauf einerlei Menge der Erden ausgebreitet wurde. Die Scheibe wurde sodann auf einem Träger unter eine mit Wasser gesperrte Glasglocke gebracht, um sie einem gleichen Grade von Feuchtigkeit auszusetzen. Die Wärme wechselte von 12—15° R. Nach der 72. Stunde ist nur weniges anders als nach der 48.; der lehmartige Thon hat 35 Gr. (also 1 Gr. mehr), der klayartige 41, der reine 49, die Talkerde 82, der Humus 120, die Gartenerde 52 Gr. aufgenommen.

Allgemeine Bemerkungen:

1. Die Einsaugung ist in den ersten Stunden am stärksten, bei Nacht schwächer als bei Tage. Nach einigen Tagen scheinen die Erden gesättiget.
2. Humus saugt am meisten ein, selbst mehr als Bittererde; Thonarten um so weniger, je gröſser ihr Sandgehalt ist.

Boden dichter, wenn er länger nicht bearbeitet, dagegen von Menschen, Weidevieh etc. betreten wurde; daher muſs die Auflockerung bei dem Aufgraben das Volumen in ungleichem Grade vermehren. 2) Ist der Boden feuchter als die freie Luft, so trocknet die aufgeworfene Erde aus, und bei dem besten Boden sehr viel, so daſs dann jene Regel ganz falsch ist. Wenn dagegen die äuſsere Luft feuchter ist, so nimmt die Erde Wasser an und erhält gröſseres Volumen.

R.

3. Reiner Quarzsand und Gypserde äussern allein keine oder nur unbedeutende Absorption von Feuchtigkeit; sie bilden daher einen sehr hitzigen, unfruchtbaren Boden.
4. Diese Einsaugung ist kein sicheres Kennzeichen für die Güte des Bodens, nur dafs bei einerlei übrigen Bestandtheilen die humusreichere Erde auch mehr Wasser anzieht. *Davy* behauptet jenes (Agricult. Chem. S. 209.); er hat von seinen Versuchen zu wenig gesagt, um sie mit den obigen vergleichen zu können.
5. Die Einsaugungsfähigkeit steht weder immer im directen Verhältnifs mit der wasserhaltenden Kraft, noch im umgekehrten mit der Fähigkeit, auszutrocknen.

VIII. *Einziehung von Lebensluft durch die Erden.*

Um diese merkwürdige, von *Humboldt* entdeckte, von Einigen bestrittene Eigenschaft zu erforschen, wurde die völlig befeuchtete Erde in gläserne Flaschen mit verkitteten und durch Wasser gesperrten Glasstöpseln gebracht, in eine Temperatur von 12 — 15° R., und nach einiger Zeit wurde die Luft mit dem Voltaischen Eudiometer geprüft. Aus den in der Tafel angeführten Procenten läfst sich leicht das Volumen der absorbirten Lebensluft berechnen, da 100 Theile = 15 Würfelzollen sind, und auch das Gewicht, da 1 Würfelzoll Lebensluft 0,42 Gran wiegt. Die Angaben sind Durchschnittszahlen mehrerer Versuche.

Ergebnisse:

1. In trockenem Zustande zeigt sich keine Einsaugung; nachdem reine Thonerde und fruchtbare

Ackererden 7 Monate lang in den Gefäfsen verschlossen waren, zeigte sich der Lebensluftgehalt unverändert. Durchnäfst aber haben alle Bodenarten diese Eigenschaft.

2. Die Einsaugung geschieht selbst dann noch, wenn über den Erden eine dünne Schicht Wasser steht. Als diese 2 Linien betrug, absorbirte noch Sand und Gyps wenig, Thon, Humus und Bittererde viele Lebensluft, bloſses Wasser gar nichts oder äufserst wenig. Demnach dient zwar das Wasser vermittelnd, aber hauptsächlich wirken doch die Erden.

3. Humus zieht am meisten an, nächst dem Thon. Die über humus- und thonreichen Erden stehende Luft verschlechtert sich endlich so sehr, daſs sie sich mit brennbarer Luft im Eudiometer nicht mehr entzündet.

4. Den Humus ausgenommen, scheinen die Erden mit der Lebensluft sich nicht innig chemisch zu verbinden. Werden sie bei 60—70° R. getrocknet, so saugen sie wieder von neuem ein.

5. Bei dem Humus aber wird aus der aufgenommenen Lebensluft und einem Theil des Kohlenstoffgehaltes Kohlensäure, die in die Luft aufsteigt. Wird dieſs lange fortgesetzt, und steht Wasser über dem Humus, so wird dieser schwarz und verkohlt, wie dieſs im Groſsen in Sumpfgegenden oft zu sehen ist.

6. Mit dieser Einziehung von Lebensluft ist eine Volumensminderung der Lebensluft verbunden; das Sperrwasser steigt, wenn die Gefäfse unter Wasser geöffnet werden; noch deutlicher zeigt sich dieſs, wenn man auch das obere Ende der

Flasche mit einer gebogenen Glasröhre durch Wasser sperrt.

7. Die Absorption ist um so stärker, je höher der Wärmegrad; sie fällt ganz weg, wenn die Erde gefroren und mit einer dünnen Eisschicht überzogen ist.

8. Als der Versuch im Sonnenlichte angestellt wurde, und einige Linien hoch Wasser über der Erde stand, zeigte sich bei heiterer Witterung nach 8 Tagen priestley'sche Materie (kleine Conferven) und die Lebensluft nahm nun wieder zu; nach 14 Tagen enthielt die darüber stehende Luft 28 statt der anfänglichen 21 Hunderttheile. Sobald trübe Witterung einfiel, bildete sich die Materie nicht weiter und die Lebensluft wurde wieder von den Erden eingeschluckt. Diess mag die Ursache seyn, warum die Versuche mehrerer Naturforscher ungleichen Erfolg hatten.

9. Der in Nro. 2. berührte Umstand bestätigte sich bei weiteren Versuchen. Aus einer eisenhaltigen Auflösung von Kalkerde in Salzsäure wurde durch kohlensaures Kali die Kalkerde und das Eisenoxyd niedergeschlagen; dieser weissgraue Niederschlag röthet sich an freier Luft durch weitere Oxydation des Eisens. Wurde nun derselbe einige Linien hoch, mit Wasser überdeckt, so zeigte sich schon nach 24 Stunden an freier Luft die Röthe, und nach 6 Wochen war schon eine Schicht von 1½ Linien geröthet, nach 3 Monaten 2 Linien. War die Wasserschicht 2 — 5 Zoll hoch, so erfolgte die Färbung langsamer. In verschlossenen Gefäsen, die Luft enthielten, geschah die Färbung desto langsamer, je weniger

die Luft betrug, und von dieser wurde die Lebensluft absorbirt; bei bloſser Bedeckung mit Wasser, ohne Luft darüber, war nach 3 Monaten noch keine Oxydation sichtbar. — Auſser dem Humus wird demnach vorzüglich durch die Eisenoxyde die Lebenslufteinsaugung bewirkt. Ferner, da die Oxydation nur langsam abwärts dringt, so erklärt sich, warum mit einerlei Erde der nämliche Versuch mehrmals vorgenommen werden kann; freilich konnte beim Trocknen auch Lebensluft wieder entweichen.

10. Die Einwirkung des Humus und der Metalloxyde verdiente eine weitere Untersuchung. Es zeigte sich, daſs die geglühten Erden und Steine gar keine oder nur sehr wenige Lebensluft eingesogen, welches theils der stärkeren Oxydirung des Eisens, theils der Verflüchtigung des Humus zugeschrieben werden muſs. Ungeglüht absorbirten die Mineralien, die nur geringen Eisengehalt haben, auch weniger als andere; z. B. nach 38 Tagen weiſser cararischer Marmor 0,2 von hundert Theilen Luft, weiſser Gyps 1,5, weiſse Kalkerde 4.

11. Auſser dieser chemischen scheint aber auch eine mechanische Anziehung von Lebensluft Statt zu finden, die sich auch zeigte, wo kein Humus und Eisen zu entdecken war; besonders bei der Bittererde wegen ihrer Lockerheit. Die Versuche *de Saussure's* *) und *Ruhland's* **) zeigen dasselbe.

---

*) *Gilbert's* Annalen, 47. 113.

**) Dieses Journ. 18. 50.

Aus der Lebensluftseinsaugung erklären sich mancherlei Erscheinungen; 1) die Befruchtung der Erde durch wiederholtes Auflockern; 2) die geringere Fruchtbarkeit der tieferen Erdschichten; 3) die Zuträglichkeit der Luft über frischgepflügten Feldern für Lungensüchtige; 4) die Entstehung der stickenden Luftarten (böse Wetter) in unterirdischen Behältnissen und Bergwerken; die feuchten Schichten ziehen nämlich die Lebensluft ein, und aus dem Humus- oder Kohlengehalte bildet sich kohlensaure Luft; selbst brennbare und Knallluft entsteht, wenn durch Metalle das Wasser zersetzt wird; 5) die Entstehung des Salpeters in den unteren Luftschichten und insbesondere in humushaltigem Thone.

IX. *Wärmehaltende Kraft (specifische Wärme) der Erden.*

Hierunter ist die verschiedene Menge von Wärme zu verstehen, die die Erden bei gleichem Wärmegrade der Luft aufnehmen können und die sie, in niedrigere Temperatur gebracht, mehr oder weniger lang zurückhalten. Unter verschiedenen Wegen, sie zu erforschen, schien der am angemessensten, gleiches Volumen jeder Erdart bis auf 50° R. zu erwärmen, und zu sehen, wie viele Zeit in einer Wärme von 15° erforderlich war, bis sie auf 17° erkalteten. Die Zeit des Erkaltens bestimmt die wärmehaltende Kraft. Es ergiebt sich:

1. Sand hat sie im höchsten Grade; daher sind Sandgegenden im Sommer trockener und heifser.
2. Humus hat, wenn das Volumen berücksichtiget wird, geringe wasserhaltende Kraft; dem Gewichte noch wäre sie sehr grofs.

3. Die Talkerde weicht auch hierin am meisten ab.

4. Die wärmehaltende Kraft steht ziemlich genau im Verhältnisse des specifischen Gewichtes eines gewissen Volumens.

X. Erwärmung der Erden durch das Sonnenlicht.

Die Stärke der Erwärmung hängt von 4 Umständen ab, die alle einzeln zu untersuchen waren.

1. *Farbe* der Erdoberfläche. Es wurde in gleich grossen Gefässen jede Erdart erstlich in ihrer natürlichen Farbe, dann mit einer dünnen Schicht von gepulvertem Kienruss, und endlich mit feiner Bittererde bedeckt, dem Sonnenlicht ausgesetzt. Es zeigte sich, dass die weisse Erde nicht bloss anfangs, sondern stundenlang immer eine geringere Temperatur halte, beim Kalk beträgt der Unterschied fast die Hälfte der Wärmegrade. Hieraus wird erklärlich, warum man in manchen Gegenden den Schnee mit Asche und Erde bestreut, um sein Schmelzen zu beschleunigen. *Lampadius* zog auf geschwärzter Erde Melonen im Erzgebirge (Erfahrungen im Gebiete der Chemie und Hüttenkunde. 1816, S. 173.).

2. *Art* der Erden. Aus gleichzeitigen Versuchen, bei einer Temperatur von 35,6° R., die an heitern Sommertagen bei 18—20° Luftwärme um die Mittagszeit Statt findet, ergab sich eine beträchtliche Verschiedenheit der einzelnen Erden.

3. Der *Feuchtigkeitsgrad*. Befeuchtete Erden haben beständig 5—6° weniger Wärme, bis die Feuchtigkeit verdunstet ist. Sand ist folglich auch des-

halb warm, weil seine wenige Feuchtigkeit bald verdunstet.

4. Die *Neigung* des *Erdreichs* gegen das einfallende Licht. Die Temperaturerhöhung verhält sich umgekehrt wie der Sinus des Einfallswinkels; daher die gröfsere Hitze in südlichen Gegenden und an Abhängen.

Unter diesen 4 Umständen ist der 3te am wenigsten wichtig, da der aus ihm hervorgehende Unterschied nur einige Grade beträgt.

Der Verf. nimmt hiebei Anlafs, folgende Tafel mitzutheilen, die er aus vielen Angaben in der Bibliothèque britannique, T. I, zusammenstellte. Die Versuche sind 1796. und 1797. in Genf vorgenommen worden. Der Baum war ein Kastanienbaum, an dessen Nordseite das Thermometer 6 Zoll tief eingegraben wurde.

Monate.	Mittlere Temperatur der Luft.	Mittlere Temperatur der Erdoberfläche.		Temp. 5 Zoll unter der Erde.	Temp. 4 Fuß unter der Erde.	Temperatur in einem Baum.	Mittlere Temperatur einer Wasserfläche.		Monatliche Ausdünstung der Erde.	Monatliche Ausd. des Wassers.	Menge d. gefallenen Reg. u. Schnee Wassers.
		Mittags	im Allgemeinen				Mittags	im Allgemeinen			
Januar	+ 2,75	+ 4,89	+ 2,75	+ 2,88	+ 5,28	+ 2,55	+ 3,64	+ 2,79	8,5'''	2,0'''	23,7'''
Februar	+ 2,17	+ 6,10	+ 5,42	+ 3,46	+ 2,92	+ 2,41	+ 5,07	+ 3,81	21,1	2,2	49,5
März	+ 2,71	+ 9,42	+ 4,42	+ 4,97	+ 2,72	+ 2,44	+ 7,25	+ 4,94	15,8	20,4	4,6
April	+ 8,07	+ 20,85	+ 11,50	+ 12,75	+ 7,25	+ 8,77	+ 16,01	+ 11,69	10,3	60,4	4,1
Mai	+ 10,59	+ 21,58	+ 13,65	+ 14,40	+ 10,05	+ 10,09	+ 17,05	+ 13,61	14,1	48,5	17,5
Junius	+ 12,85	+ 25,48	+ 16,79	+ 18,49	+ 13,11	+ 11,88	+ 20,52	+ 16,06	29,3	51,1	43,1
Julius	+ 15,86	+ 27,30	+ 17,87	+ 18,57	+ 14,59	+ 12,99	+ 21,01	+ 17,02	25,8	65,4	55,1
August	+ 15,01	+ 28,44	+ 18,97	+ 19,95	+ 16,27	+ 14,63	+ 22,59	+ 18,75	17,4	97,4	19,0
Septemb.	+ 13,49	+ 22,55	+ 15,59	+ 16,98	+ 15,16	+ 15,50	+ 19,60	+ 16,22	14,8	72,5	18,1
October	+ 8,81	+ 12,36	+ 9,02	+ 9,93	+ 11,90	+ 8,88	+ 11,48	+ 9,87	15,7	85,0	42,3
Novemb.	+ 4,25	+ 6,79	+ 4,66	+ 5,18	+ 7,55	+ 4,16	+ 6,71	+ 5,46	8,1	28,1	19,0
Decemb.	— 0,03	+ 1,44	+ 0,22	+ 0,67	+ 5,09	— 0,19	+ 1,15	+ 0,79	7,9	3,1	20,7
									Summe		
Mittel	+ 7,87	+ 15,58	+ 9,90	+ 10,58	+ 9,03	+ 7,65	+ 12,67	+ 10,14	14'' 11,7'''	44'' 7'''	24'' 10'''

XI. *Galvanisches und electrisches Verhältnifs der Erden.*

Im trockenen Zustande zeigten sich nur die Thonarten als Halbleiter, vermuthlich, weil sie immer etwas Feuchtigkeit und Eisen enthalten; die anderen reinen Erden sind Nichtleiter.

Durch Reiben werden alle Erden negativ electrisch. Schabt man sie mit einem Messer, und läfst die Stückchen auf ein Electrometer fallen, so entfernen sich die Pendel wohl 4—5° von einander; immer mit negativer Electricität; Eis auf dieselbe Weise behandelt wird positiv electrisch.

In der galvanischen Kette stehen bekanntlich die Erden auf der negativen Seite. Merkwürdig ist daher, dafs der Humus auf die positive Seite zu stehen kommt.

Als die Polardrähte einer Säule von 50 Plattenpaaren in einen etwas abgedampften Absud von fruchtbarer Ackererde in destillirtem Wasser geleitet wurden, setzten sich sogleich an den positiven Pol kleine Humusflocken an und umzogen ihn dicht. Es war der sogenannte oxydirte, im Wasser unauflösliche Humus. Wurde die Ackererde in Kalkwasser gekocht, so entstand an beiden Polen ein Niederschlag, um den negativen Pol Kalkerde, um den positiven Humusflocken. War die Erde in einer Auflösung von kohlensaurem Kali gekocht worden, so dafs sie auch den, in blofsem Wasser nicht auflöslichen oxydirten Humus enthielt, so sammelte sich dieser dicht dunkelbraun um den positiven Pol, das Kali um den negativen. Ebenso mit ätzendem Kali und Natrum. Wenn das Kochen in einer gesättigten Gypsauflösung ge-

schah, so wurde auf ähnliche Weise durch die galvanische Zersetzung Kalk und Humus, und bei diesem auch etwas Schwefelsäure niedergeschlagen.

Es ist glaublich, dafs sich der Humus auch zum Thone positiv verhalte und mit ihm eine engere chemische Verbindung eingehe, weil durch langes Kochen blofs der Extractivstoff des Humus vom Thone getrennt werden kann, der gröfsere Theil aber bei diesem bleibt. Auch Säuren bewirken die Trennung; aber sie erfolgt schnell durch kohlensaure, und noch schneller durch ätzende Kalien in der Siedhitze; schon nach einigen Minuten wird die kalische Auflösung dunkelbraun, und der Humus läfst sich durch Säuren als ein flockiges Pulver daraus niederschlagen.

Die Kieselerde (48,5 Th. Lebensluft und 51,7 Th. Kieselmetall, nach *Döbereiner*) enthält die meiste Lebensluft, und geht oft wie eine Säure Verbindungen mit andern Erden ein. Der Humus hat viel gebundene Lebensluft, wie die Destillation zeigt. Er findet sich vorzüglich in drei Oxydationsstufen: 1) als Extractivstoff mit dem wenigsten Lebensluftgehalte. In dieser Form scheint er am leichtesten von den Pflanzen aufgenommen werden zu können; 2) oxydirt, mit mehr Lebensluft. So ist er zwar enger an den Thon gebunden, wirkt aber doch noch gut auf die Vegetation; 3) sauer; in kaltem Thonboden und Sümpfen. Er hat dann schon freie Säure und schadet dem Pflanzenwuchse.

So viel zur Erläuterung der Tafeln. Der Verf. giebt nun noch einige lehrreiche Bemerkungen.

Glimmer mäfsigt die Hitze des Quarz- und Kalk-sandes, dem er beigemengt ist, da er viel gröfsere wasserhaltende Kraft (60,4 v. h.) und Feuchtigkeits-einsaugung hat (in 24 St. 15, in 48 St. 20 Gr.).

Eisenoxyd, in reinem Zustande, aus der Auflösung niedergeschlagen. Specifisches Gewicht 3,475. Ein Würfelzoll, trocken, wiegt 700 Gr. — Wasserhaltende Kraft 23,3. — 1000 Theile ziehen Feuchtigkeit ein in 24 Stunden 7 Gr., in 48 St., 10 Gr., in 72 St., 11 Gr. — Consistenz und Festigkeit wie des Sandes; wärmehaltende Kraft etwas gröfser als bei diesem. — Der Eisengehalt macht den Thon lockerer und dunkelfarbiger.

Die behauptete Schädlichkeit des Eisens beruht wohl vorzüglich auf seiner starken Verwandtschaft zu Lebensluft und Säuren.

Gyps. Sein günstiger Einflufs auf die Diadelphisten rührt höchst wahrscheinlich von einer *chemischen Zersetzung* her. Die übergestreute Menge ist zu gering, um die physischen Eigenschaften des Bodens abändern zu können (etwa 150 Gran auf 1 Gevierteschuh); seine physischen Beschaffenheiten unterscheiden ihn wenig von dem Sande. Ferner bemerkte Hr. *Schübler*, dafs 78 Gr. reiner erdiger Gyps, der freien Luft, Regen, Schnee und Sonne ausgesetzt, nach 6 Monaten in 65 Gr. Gyps und 10 Gr. kohlensaure Kalkerde übergegangen waren. Also eine sichtbare Zerlegung *).

*) Dafs der Gyps nicht sowohl auf den Boden als auf den Pflanzenorganismus unmittelbar wirkt, ist auch darum höchst glaublich, weil sein Einflufs auf Gewächse, die doch einerlei Boden erfordern, sehr verschieden ist.

Endlich *Versuche über das Keimen der Getraidekörner* in den genannten Erden, unter ganz gleichen Verhältnissen.

Im *Kalk* und *Quarzsand* keimten die Körner in einigen Tagen, wuchsen in diesem zu 1 Zoll Höhe, in jenem noch kräftiger, zu $1\frac{1}{2}''$ Höhe, verdorrten aber bald bei einfallender Sommerwitterung.

In der *Gypserde* schwaches Keimen und baldiges Verdorren; sie schloſs sich durch die Feuchtigkeit dichter zusammen und überzog sich mit einer harten Kruste. Im *lettenartigen Thon* bildeten sich zwar Würzelchen und Blattkeime von $1\frac{1}{2}$ Linien Länge, starben aber, ohne die dichte Kruste an der Oberfläche durchbrechen zu können. Ebenso im *lehmartigen Thon*, wo sie nur eine Linie lang wurden, und im *klayartigen Thon*, wo die Keimung noch schwächer blieb. In *reinem Thon* zeigte sich von dieser in 40 Tagen gar keine Spur. Die todt scheinenden Körner wuchsen in anderen Erden schön auf.

In *reiner, kohlensaurer Kalkerde*, in eben solcher *Talkerde* und im *reinen Humus*, erfolgte baldiges Keimen und gesundes Wachsthum zu beträchtlicher Höhe bei grünem saftvollem Ansehen.

In *gewöhnlicher Garten- und Ackererde* dieselbe Erscheinung, doch etwas langsamer.

Demnach sind Lockerheit und Feuchtigkeit Hauptbedingungen zu dem Pflanzenwuchse; der

---

Die Sache wird nicht eher ins Reine kommen, als bis man die Lebensverrichtungen der einzelnen Pflanzensippen genau kennt. Den Gräsern z. B. nützt der Gyps wenig, aber dem Mais viel u. s. w. R.

reine Thon schadet weniger durch seine Nässe, als durch seine Festigkeit und Consistenz. Kohlensaure Bittererde kann in gehöriger Verbindung mit anderen Erden recht nützlich seyn; in reinem Zustande schadet ihre groſse Lockerheit und wasserhaltende Kraft *).

---

*) Fortgesetzte Forschungen auf diesem Wege würden es offenbar dahin bringen, daſs wir von jeder Pflanzenart wüſsten, in welcher Bodenmischung sie am besten wachse, und welche Bearbeitung ihr am nützlichsten sey. Dahin würde auch führen, daſs man das Vorkommen der wilden Pflanzen auf diesem oder jenem Boden sorgfältig beobachtete, wozu schon, z. B. von *Crome*, viel geschehen ist. Bei Sandgewächsen, z. B. Aira canescens, Elymus arenarius etc. muſs mehr aus der Luft eingesogen werden, weil der Boden wenig Wasser und Oxygen giebt; auch haben sie wirklich häufig rankende Wurzeln, die der Luft nahe zu bleiben streben, oder eine starke wasserhaltende Kraft, wie die Crassifoliae. Bei denjenigen Pflanzen, die einen ziemlich gleichmäſsig gemischten Boden erfordern, scheinen die verschiedenen Nahrungsverrichtungen mehr im Gleichgewichte zu stehen, welches auf eine höhere Organisationsstufe deutet. H.

Bemerkung
über
die Apfelsäure
Von
GAY-LUSSAC.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique November 1817.)

In den meisten chemischen Werken findet man, daſs die Apfelsäure das salpetersaure Blei und das salpetersaure Silber niederschlage, und man giebt diese Eigenschaft als einen wesentlichen Character an, welcher sie von der Citronensäure unterscheidet, mit welcher sie übrigens groſse Aehnlichkeit hat. Es war mir immer auffallend, daſs während alle unauflöslichen apfelsauren Salze mit einer auſserordentlichen Leichtigkeit sich in den schwächsten vegetabilischen Säuren auflösen, das salpetersaure Blei durch die Apfelsäure zersetzt werde. In diesen zwei Angaben war augenscheinlich ein offenbarer Widerspruch; und da ich Gelegenheit hatte Apfelsäure zu bereiten, so wollte ich mich überzeugen, ob meine Zweifel gegründet wären.

Ich nahm Saft von der Hauswurz (Sempervivum tectorum L.) setzte salpetersaures Blei etwas im Ueberschuſs dazu, und der entstandene Niederschlag wurde so lang ausgewaschen, bis das Wasser durch Schwefelwasserstoffgas nicht mehr schwarz

wurde. Der Niederschlag ward mit Schwefelsäure zersetzt, von welcher man einen sehr geringen Ueberschuſs beifügte; dieser letztere wurde mit etwas Bleiglätte getrennt, und da die Apfelsäure ein wenig davon aufgelöst hatte, so lieſs ich einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durchstreichen. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und abgeraucht.

Die so erhaltene Apfelsäure schlug das salpetersaure Blei nieder; aber als ich sie bis fast zur Syrupsdicke abgeraucht, und mit Alkohol behandelt hatte, bildete sich ein beträchtlicher Niederschlag, welchen ich für apfelsauren Kalk erkannte, und der Alkohol enthielt die Apfelsäure aufgelöst. Nachdem der Alkohol von diesem letztern durch Destillation im Wasserbade getrennt, und sie im Wasser wieder aufgelöst worden war, schlug sie nicht mehr weder das salpetersaure Blei, noch das salpetersaure Silber nieder.

Nach diesen Versuchen ist es klar, daſs die Apfelsäure das salpetersaure Blei nur deſswegen niederschlug, weil sie mit Kalk verbunden war, welcher die Säure des zersetzten salpetersauren Silbers sättigte, nach dem Gesetze der doppelten Verwandtschaften. Es ist sehr merkwürdig Kalk in dem aus salpetersaurem Blei und Hauswurzsaft gemachten Niederschlag zu finden, nachdem er sehr oft ausgewaschen worden war; denn der apfelsaure Kalk ist auflöslich. Aber es ist sehr wahrscheinlich, daſs das Bleioxyd, der Kalk und die Apfelsäure sich in dem Niederschlag in dem Zustand einer unauflöslichen dreifachen Verbindung befinden.

Nach den Eigenschaften, welche man der Apfelsäure beilegt, muſs man schlieſsen, daſs man sie

noch nicht in vollkommen reinem Zustand erhalten hat. Um sie aus dem Safte der Hauswurz zu bereiten muſs man zuerst essigsaures oder besser salpetersaures Blei beifügen, den Niederschlag gut auswaschen und ihn mit Schwefelsäure im geringen Ueberschusse zugesetzt, behandeln, sie mit ein wenig Bleiglätte kochen, dann Schwefelwasserstoffgas durchstreichen lassen, sie fast bis zur Syrupsdicke abrauchen, mit Alkohol behandeln, um die Äpfelsäure von dem äpfelsauren Kalk zu trennen, endlich den Alkohol durch gelinde Wärme vertreiben, und den Rückstand im Wasser auflösen.

Die Äpfelsäure nähert sich der Citronensäure, der einzigen, womit eine Verwechslung möglich ist, sehr; aber man unterscheidet sie leicht dadurch, daſs sie nicht krystallisirt, und durch ihre Eigenschaft, daſs sie mit allen Basen Salze bildet die im Wasser und in den schwächsten Säuren viel auflöslicher sind.

Von dem Einflusse der Metalle auf die Darstellung des Kalimetalls mit Hülfe der Kohle.

Von

VAUQUELIN.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique Januar 1818.)

In dem Departement de l'Allier hat man kürzlich ein Spiefsglanzerz entdeckt, von welchem mir der dortige Unter-Präfect Proben zur Analyse übersandte.

Während ich mich mit dieser Arbeit beschäftigte, hatte ich Gelegenheit die Bemerkungen zu machen, welche ich nun der Akademie vorlegen will.

Nachdem eine bestimmte Menge dieses Erzes geröstet worden, mengte ich sie mit Weinstein, und schmolz das Gemenge, um das Metall zu erhalten.

Dieses war von weifsgrauer Farbe, ohne Glanz und von körnigem Gefüge.

Als wir dieses Metall ins Wasser brachten, um es von den alkalischen Schlacken zu reinigen, die ihm anhängen konnten, bemerkten wir, dafs auf der ganzen Oberfläche eine plötzliche Gasentwickelung in sehr kleinen Bläschen Statt fand.

Um die Natur dieses Gases kennen zu lernen brachten wir das Stück Spiefsglanz unter eine mit Wasser gefüllte Glocke. Nachdem wir eine hinlängliche Menge davon erhalten hatten, wurden folgende Versuche damit angestellt:

1. Mit einem flammenden Körper berührt entzündete es sich, und brannte mit röthlicher Flamme.

Das Product der Verbrennung trübte das Kalkwasser nicht im geringsten.

2. In einer umgestürzten Glocke entweicht dieses Gas nicht, während es schnell verschwindet, wenn die Mündung der Glocke nach oben steht; es ist folglich leichter als atmosphärische Luft, und mufs als sehr reines Wasserstoffgas betrachtet werden.

2 Grammen dieses vom Schlacken befreiten Spiefsglanzes wurden schnell unter eine gradeïrte mit Wasser gefüllte Glocke gebracht; nachdem das Braussen aufgehört hatte, waren 50 Cubik-Centimeter Gas entstanden und das Wasser war sehr alkalisch geworden.

Bei einem andern Versuch, wo wir 5 $\frac{3}{15}$ Grammen des nämlichen Metalls anwandten, wurden 47 Centimeter Gas hervorgebracht, welches ziemlich genau übereinstimmt. Dieses Gas zeigte dieselben Eigenschaften, wie das vorige.

2 Grammen so geschmolzenes Spiefsglanz, der freien Luft unter einem Trichter ausgesetzt, zeigten nach einiger Zeit auf ihrer Oberfläche etwas Feuchtigkeit, aus welcher man eine zahllose Menge Gasbläschen sich entbinden sah. Nach Verlauf von 18 Stunden wurde, nachdem das Phänomen aufgehört hatte, das Metall ins Wasser geworfen; aber es fand keine Gaserzeugung mehr Statt.

Um zu wissen, ob sich diese Eigenschaft eine Zeit lang in dem Spiefsglanz erhalten könne, wurde ein Stück in Bergnaphtha gelegt, und in der That brachte das nach 24 Stunden herausgenommene, mit Fliefspapier abgetrocknete und ins Wasser gelegte Metall dieselbe Wirkung hervor, wie das vorige.

Ungewifs über die Ursache dieses Phänomens, und befürchtend, es möchte von einer besondern Natur des Spiefsglanzerzes herrühren, schmolz ich eine gewisse Quantität dieses Metalls, wie es im Handel vorkommt, mit Weinstein, und erhielt ein Resultat ganz demjenigen ähnlich, wovon die Rede war, d. h. dafs das Spiefsglanz eine graue Farbe und die Eigenschaft Wasserstoffgas zu erzeugen angenommen hatte. Diefs ist also eine von der Natur des Spiefsglanzerzes unabhängige Wirkung.

Da wir wissen wollten, ob andere Metalle auch die Fähigkeit erlangen könnten, ähnliche Wirkungen hervorzubringen; so schmolzen wir eine gewisse Menge Wifsmuth mit eben so viel Weinstein, und legten es, nachdem die Schlacken abgesondert waren, ins Wasser; es entstand sogleich ein Aufbrausen und es entwickelte sich sehr reines Wasserstoffgas.

Mit Weinstein reducirtes Bleioxyd gab ein Korn von grauer Farbe und von fasriger und brüchiger Structur. Wenn man dieses Metall auf den frischen Bruch mit der Zunge berührte: so fühlte man einen sehr alkalischen Geschmak; und ein Stückchen geröthetes und feuchtgemachtes Lakmuspapier auf den Bruch gelegt, erhielt im Augenblick seine natürliche Farbe wieder. Indefs gab es in Wasser gelegt kein Wasserstoffgas.

Es entsteht nun die Frage nach der Ursache dieses merkwürdigen Phänomens; wenn man jedoch die Natur der bei unserm Versuch angewandten Stoffe betrachtet, so kann man mit Grund annehmen, dafs die beobachteten Wirkungen der Gegenwart des Kalimetalls in dem Spiefsglanz und andern mit Weinstein geschmolzenen Metallen zuzuschreiben sind: und wirklich scheint uns das Wasserstoffgas, welches sich mit einer solchen Schnelligkeit bei einer so niedrigen Temperatur entwickelt und die Alkalinität, welche das Wasser annimmt, blofs der Wirkung des Kalimetalls anzugehören. Die Erzeugung dieser so ausnehmend verbrennlichen Substanz wird ohne Zweifel durch die Gegenwart der Metalle begünstigt; denn Kohle allein würde bei dieser Temperatur das Kali nicht zersetzen.

Wenn man diese eben gemachte Voraussetzung annimmt, so findet man durch das Volumen Wasserstoffgas, welches 2 Grammen in Wasser gelegtes Spiefsglanz entwickelten, dafs dieses Metall ohngefähr 2 Gran oder 1 Decigrammen Kalimetall, oder $\frac{1}{20}$ des Spiefsglanzes, enthält.

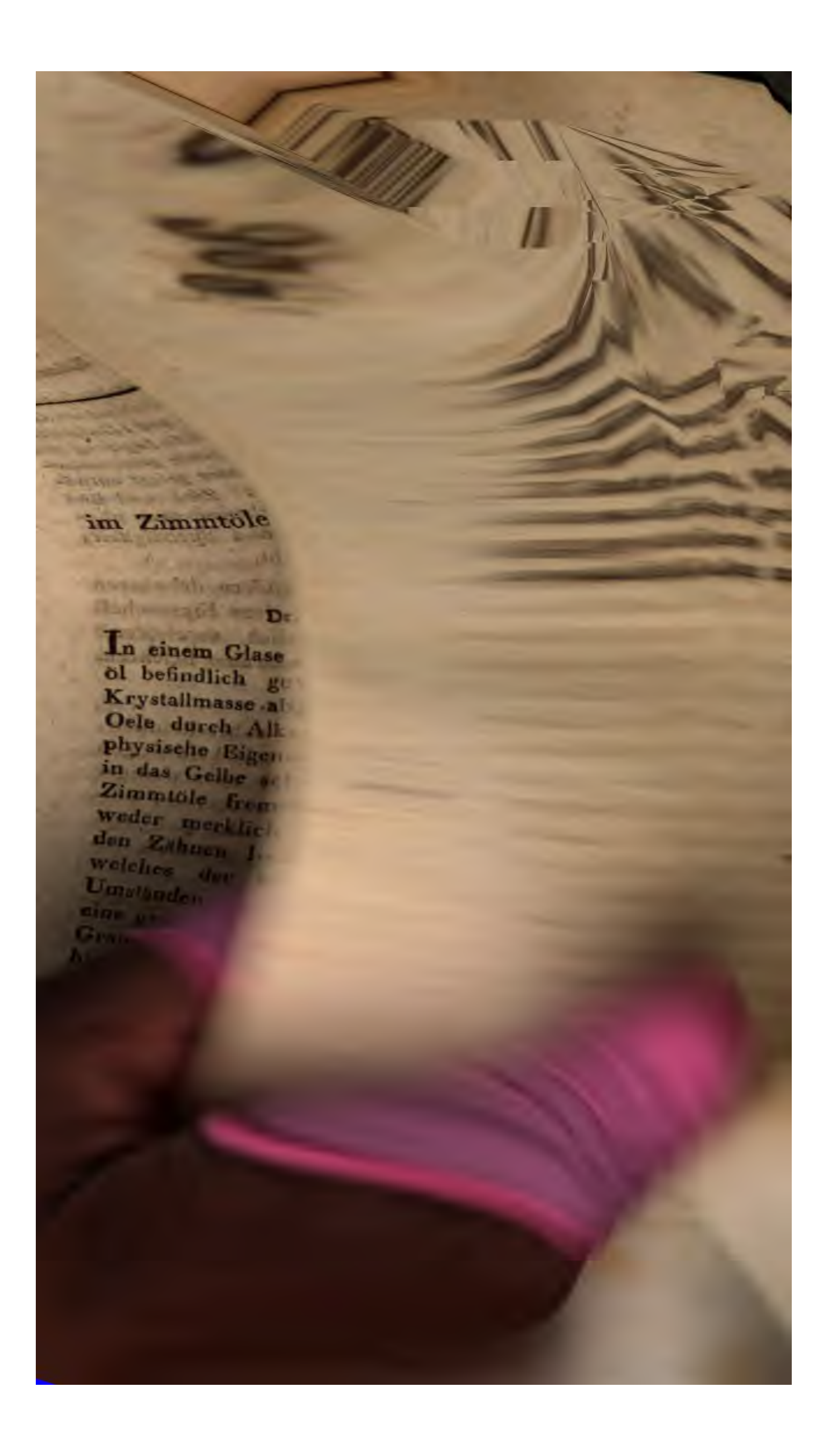
Um diese Theorie zu bewahrheiten, schmolzen wir in einer an einem Ende verschlossenen Glasröhre 1 Gramm reines Spiefsglanz und 1 Decigramm Kalimetall. Man erhielt eine ähnliche Legirung wie die aus geröstetem und mit Weinstein geschmolzenen Spiefsglanzerz. Diese in Wasser gelegt entwickelte sehr reines Wasserstoffgas. Zink und Blei mit $\frac{1}{10}$ Kalimetall geschmolzen, erlangen neue physische Eigenschaften, als Härte und Sprödigkeit; aber das Wasser zersetzen sie nicht.

Sollte es vielleicht mit den andern dehnbaren Metallen eben so seyn, und sollte jene Eigenschaft den spröden Metallen eigenthümlich angehören? Neue Untersuchungen werden uns darüber belehren.

Schlufsfolge.

Nach diesen Versuchen ist es wahrscheinlich, dafs viele andere Metalle, welche mit kalihaltigen Flüssen reducirt werden, auch mehr oder weniger beträchtliche Quantitäten Kalimetall enthalten, welches ihre Eigenschaften modificirt, und sich zerstreut, wenn man sie in Berührung mit Luft bearbeitet.

Diefs ist ein Gegenstand, welcher die Aufmerksamkeit der Chemiker verdient.


im Zimmtöle

In einem Glase
öl befindlich
Krystallmasse
Oele durch
physische
in das Gelbe
Zimmtöle
weder
den Zähnen
welches
Umständen

gegangen war. Gegen Alkohol bewies sie sich ebenfalls nicht indifferent, sondern eine Unze hatte $1\frac{1}{4}$ davon aufgenommen. In einem kupfernen Löffel vor die Flamme des Blasrohrs gehalten, schmolz sie wie Oel, und verursachte hier und da Stellen eines grünen Kupferoxydhydrats. Ueber der Flamme des Lichts zerging sie wie oben erwähnt, erstarrte nach dem Erkalten zu verworren durch einander liegenden spiefsigen Krystallen, und verflüchtigte sich von neuem erhitzt bis auf einen unbedeutenden kohligen Rückstand. Ein Streif Lakmuspapier in die wäfsrige Lösung gelegt, wurde merklich davon geröthet; die geistige Flüssigkeit zeigte diese Erscheinung ebenfalls, aber später. Erwärmt bekam das Papier seine vorige blaue Farbe wieder. Mit basisch kohlensaurem Natron trocken zusammengerieben war keine Spur Ammoniaks zu entdecken. Sauerkleesäure mit vorhergegangenem Zusatz von Ammoniak, flüssiges Ammoniak im Uebermaafs, salzsaurer Kalk, salzsaurer Baryt, salzsaures Eisen und basisch kohlensaures Natron, bewirkte auch nicht die geringste Veränderung in der erwähnten Flüssigkeit. Mit salpetersaurer Silberauflösung aber entstand ein anfänglich weifser käsartiger, kurz darauf röthlich und braun werdender Niederschlag. Schwefelsaure Silberauflösung färbte sie blutroth, eine Farbe die andern Tags noch anhielt, bis sich endlich ein zarter brauner Niederschlag absonderte. Einige Grane des Salzes wurden mit sehr wäfsrigem flüssigen Ammoniak möglichst gesättigt und in eine Lösung von salzsaurem Eisendeutoxyd getröpfelt; es erzeugte sich dadurch eine bräunliche Trübung.

Das Verhalten obiger Salzmasse in der Hitze; der Grad ihrer Lösbarkeit im Wasser und Alkohol; die verursachte röthliche Trübung mit Silberauflösung, und im neutralen Zustande mit Eisendeutoxydauflösung, würde keinen Zweifel über die Identität dieser Substanz mit Benzoesäure zurücklassen, wenn man aus dem hinterbliebenen, obwohl äufserst geringen kohligen Rückstand nicht auf ein gröfseres Verhältnifs an Kohlenstoff in derselben schliefsen müfste.

Ueber eine Lampe ohne Flamme.

Hr. *von Grotthufs* hat bekanntlich zuerst gezeigt, dafs knallende Gasmischungen unter gewissen Umständen langsam abbrennen können ohne zu verpuffen, und der Leser kennt die dadurch veranlafste Abhandlung von *Davy* (B. XX. S. 155 ff.) und *Schübler's* Wiederholung der Versuche *Davy's* über das Entglühen erwärmter Metalle im Aetherdunst (B. XX. S. 199.). Hierauf gründet sich die sogenannte Lampe ohne Flamme.

Ein Platindraht von $\frac{1}{100}$ engl. Zoll im Durchmesser wird um den Docht einer Weingeistlampe gewickelt, so dafs ein Theil darüber hervorragt, und der Docht angezündet, wodurch der Platindraht zum Rothglühen kommt. Man bläfst dann die Flamme des Dochtes aus, aber der Platindraht leuchtet noch fort in der Mischung aus Aetherdunst und gemeinen Luft, so dafs man bei seinem Scheine die Stunde einer Uhr beobachten, auch Feuerschwamm anzünden kann (Annals of philos. März 1818. S. 217.).

Hr. Geh. Rath v. *Sömmerring*, der diesen Versuch wiederholt hat, bemerkte, dafs eine Drachme Alkohol hinreichte, um den Platindraht sieben Stunden lang rothglühend zu erhalten.

Auswärtige Literatur *).

Annals of philosophy Bd. III. 1814.

(Fortsetz. von Bd. 12. S. 493.)

Num. XIII. Januar. Sketch of the Improvements in Science made during the Year 1813. By Dr. Thomson. 1. — Remarks on the Hypotheses of Galvanism. By Dr. Bostock. 32. — Experiments made at Grennland Dock by Col. Beaufoy, Capt. Scott, and Capt. Leard. 42. — Essay on the Cause of Chemical Proportions. By Dr. Berzelius, *continued*. 61. — On the Construction of Crystals from Spherical Particles of Matter. By Mr. Larkin. 62. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 63. — Botanic Memoranda and Localities. By Mr. Winch. 65. — A Singular new discovered Body. 73. — Of new Properties of Ligth. By Dr. Brewster. 74. — Method of drawing fine Platinum Wire. 76. — On Astronomical Observations at Oxford. ibid. —

Num. XIV. Februar. New Optical Phenomena. By M. Malus. 81. — On the Hypotheses of Galvanism. By Dr. Bostock. 85. — Essay on the Cause of Chemical Proportions. By Dr. Berzelius, *continued*. 93. — On the new Subtance *Iodine*. 106. — Answer to Dr. Grierson's Observations on Transition Rocks. By Mr. Allan. 109. — Outlines of the Mineralogy of the Ochil Hills. By Mr. Mackenzie. 116. — On the Antilunar Tide. By Mr. Campbell. 126. — Second Explosion of the Felling Coal-Mine. 132. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 133. — On the Daltonian Theory of Definite Proportions in Chemical Combinations. By Dr. Thomson, *continued*. 134. — On Rain Water. By Mr. Stark. 140. — Critical Analysis of the Translation of Cuvier's Theory of the Earth. 143. — On the Preservation of Milk. 151. — Analysis of Meteorolite of Smolensk. 152. — Of Iberite. ibid. — Variation of the Magnet at Kharkoff. 153. — Origin of the North American Indians. ibid. — A Substitute for Tea. ibid. — Miasaite. ibid. — Gum in Lichens. ibid. — Extraordinary Fog. 154. — Queries by a Correspondent answered. 155. — Test for Arsenic. 156. — Iodine. 156. —

*) Die Absicht wurde schon in dem vorigen Hefte ausgesprochen, künftig regelmäfsig Auszüge aus ausländischen Zeitschriften zu liefern; diefs bezieht sich jedoch blofs auf die vom Jahr 1818 an erschienenen. Was die frühern betrifft, so theilen wir nach dem früher befolgten Plane blofs die Inhaltsanzeigen mit.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuc

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

October 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	5½ F.	26" 11''',44	9 A.	26" 9''',08	26" 10''',49
2.	9 A.	27 0, 94	5 F.	26 8, 80	26 10, 94
3.	9 F.	27 1, 20	5 A.	27 0, 66	27 1, 01
4.	8. 10 A.	27 1, 86	5. 5 F.	27 1, 21	27 1, 50
5.	10 F.	27 1, 82	4. 10 A.	27 1, 00	27 1, 31
6.	6 F.	27 0, 12	2 A.	26 11, 68	26 11, 95
7.	9½ A.	27 1, 06	5 F.	26 11, 65	27 0, 11
8.	8 A.	27 1, 57	4½ F.	27 0, 85	27 1, 11
9.	9. 11 F.	27 0, 97	9½ A.	27 0, 29	27 0, 62
10.	3 F.	26 11, 55	9 A.	26 10, 12	26 10, 85
11.	4½ F.	26 9, 91	4. 10 A.	26 9, 41	26 9, 68
12.	10 A.	26 10, 56	4 F.	26 8, 73	26 9, 46
13.	10 A.	27 1, 87	4 F.	26 11, 09	27 0, 31
14.	11 F.	27 2, 00	9 A.	27 0, 99	27 1, 59
15.	1 F.	27 0, 42	3 A.	26 11, 28	26 11, 71
16.	10 A.	27 0, 97	4 F.	26 11, 46	27 0, 10
17.	8. 10 F.	27 1, 56	10 A.	27 0, 77	27 1, 15
18.	9 F.	27 0, 62	10 A.	26 11, 70	27 0, 22
19.	9½ A.	27 0, 78	5 F.	26 10, 88	26 11, 52
20.	10 F.	27 1, 22	4 A.	27 0, 68	27 0, 90
21.	4 F.	26 11, 83	10 A.	26 9, 58	26 10, 74
22.	10 A.	26 9, 90	8 F.	26 7, 77	26 8, 67
23.	9 A.	26 11, 47	1 F.	26 10, 13	26 10, 88
24.	10 F.	26 11, 35	4 A.	26 10, 95	26 11, 17
25.	10 A.	26 11, 24	4 A.	26 10, 64	26 11, 05
26.	9 A.	26 11, 75	7 F.	26 10, 96	26 11, 35
27.	2 F.	26 11, 30	4 A.	26 9, 91	26 10, 60
28.	9 F.	26 11, 10	3 A.	26 10, 43	26 10, 75
29.	10 F.	27 0, 39	10 A.	26 10, 93	26 11, 61
30.	10 F.	26 11, 86	2 F.	26 10, 93	26 11, 44
31.	11 A.	27 1, 26	5 F.	26 11, 82	27 0, 65
Im ganz. Mon.	den 14ten F.	27 2, 00	den 22ten F.	26 7, 77	26 11, 66

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
13,8	6,7	10,07	603	493	669,2	ONO. 1	SO. SW. 1
12,0	6,5	8,57	726	569	651,9	NW. 2	NW. 1
7,0	2,2	4,94	789	659	718,6	W. NO. 2	NW. 2
7,8	1,8	5,20	780	625	722,1	NO. 2	NO. 2
4,8	2,0	3,58	755	691	724,9	ONO. 2. 3	ONO. 3
7,2	3,9	5,68	730	610	678,4	NO. 2. 3	NO. 2. 3
3,7	2,6	3,16	656	582	606,2	NNO. 2	NO. 1
6,0	3,2	4,91	748	594	688,0	ONO. 2	NO. 2
8,5	2,2	5,54	786	717	749,8	ONO. 2	ONO. 1. 2
7,0	1,0	3,61	744	628	676,0	NO. SO. 2	SW. NW. 1
6,8	4,0	5,13	776	640	704,0	WNW. 1	WSW. 1
4,0	1,6	2,93	661	585	635,7	NW. 1	N. 1. 2.
4,3	1,5	3,00	640	545	590,0	NNW. 2	NW. 1
5,6	1,8	3,22	655	532	596,0	NO. SO. SW. 1	NNW. 1
4,2	1,2	2,89	661	546	605,1	NNW. 1	NW. 1
6,8	0,2	2,35	652	509	582,5	NO. 1	NO. NW. 1
6,2	—0,7	1,97	763	562	667,4	N. NO. 2	NO. 1
6,0	0,2	2,52	745	653	695,0	ONO. 2	ONO. 2
5,8	2,3	3,87	680	608	682,4	NO. W. 2	W. 1
7,4	2,5	4,50	745	557	647,8	WNW. 1	NW. 2
5,5	1,6	3,01	672	550	631,7	NNO. 2	NW. 1
3,0	2,0	2,42	564	506	544,5	NW. 1. 2	NW. 1
5,0	1,3	2,90	676	517	594,8	N. O. 1	NO. 1. 2
5,0	2,2	3,90	673	573	620,8	NO. 2	NNO. 1
5,3	4,0	4,51	588	532	562,4	N. SW. 1	SW. 1
5,7	1,2	3,31	657	466	556,4	OSO. 1	OSO. 1
6,0	2,9	4,46	648	540	583,5	OSO. 1	OSO. W. 1
8,0	3,5	5,30	728	522	604,0	SW. O. 1	SO. 1
5,7	2,5	4,02	609	505	658,5	OSO. 1	NO. NW. 1
7,0	3,0	5,14	714	542	605,5	NW. SW. 1	OSO. 1
8,7	3,0	5,67	546	417	482,0	SO. 1	SO. 1
13,8	—0,7	4,16	789	417	629,85	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	Summarische Uebersicht der Witterung.
1.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Sturm.	Heitere Tage
2.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Heiter.	Schöne Tage
3.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Vermischte Tage
4.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Verm. Wind.	Trübe Tage
5.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Sturm.	Tage mit Wind
6.	Tr. Regen. Sturm.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Tage mit Sturm
7.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Tage mit Reif
8.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Nebel
9.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Tage mit Regen
10.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	Tage mit Schnee
11.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Heitere Nächte
12.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Schöne Nächte
13.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Trüb.	Vermischte Nächte
14.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Trübe Nächte
15.	Verm. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Wind
16.	Trüb. Nebel.	Regen. Schnee.	Schön.	Nächte mit Sturm
17.	Heiter. Reif.	Vermischt. Heiter.	Heiter. Wind.	Nächte mit Nebel
18.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Nächte mit Regen
19.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	Betrag des Regens 30,‴5 Lin.
20.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Wind.	Betrag der Ausdünstung 47 Linien.
21.	Trüb. Regen.	Wind. Regen.	Trüb. Regen.	Herrschende Winde NO. und N.
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Zahl der Beobachtungen 345.
23.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Wind.	
24.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	
25.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	
26.	Trüb. Nebel.	Trüb. Verm.	Trüb.	
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	
28.	Schön.	Schön. Wind.	Vermischt.	
29.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.	
30.	Trüb. Schön.	Schön.	Schön.	
31.	Tr. Wind. Regen.	Trüb.	Verm. Trüb.	

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
13,8	6,7	10,07	603	493	569,2	ONO. 1	SO. SW. 1
12,0	6,5	8,57	726	569	651,9	NW. 2	NW. 1
7,0	2,2	4,94	789	659	718,6	W. NO. 2	NW. 2
7,8	1,8	5,20	780	625	722,1	NO. 2	NO. 2
4,8	2,0	3,38	755	691	724,9	ONO. 2. 3	ONO. 3
7,2	5,9	5,68	730	610	678,4	NO. 2. 3	NO. 2. 3
3,7	2,6	3,16	656	582	606,2	NNO. 2	NO. 1
6,0	3,2	4,91	748	594	688,0	ONO. 2	NO. 2
8,5	2,2	5,54	786	717	749,8	ONO. 2	ONO. 1. 2
7,0	1,0	3,61	744	628	676,0	NO. SO. 2	SW. NW. 1
6,8	4,0	5,13	776	640	704,0	WNW. 1	WSW. 1
4,0	1,6	2,93	661	585	635,7	NW. 1	N. 1. 2.
4,3	1,5	3,00	640	545	590,0	NNW. 2	NW. 1
5,6	1,8	3,22	655	532	596,0	NO. SO SW. 1	NNW. 1
4,2	1,2	2,89	661	546	605,1	NNW. 1	NW. 1
5,8	0,2	2,35	652	509	582,5	NO. 1	NO. NW. 1
6,2	—0,7	1,97	763	562	667,4	N. NO. 2	NO. 1
6,0	0,2	2,52	748	653	695,0	ONO. 2	ONO. 2
5,8	2,3	3,87	680	608	682,4	NO. W. 2	W. 1
7,4	2,5	4,50	745	557	647,8	WNW. 1	NW. 2
5,5	1,6	5,01	672	550	631,7	NNO. 2	NW. 1
3,0	2,0	2,42	564	506	544,5	NW. 1. 2	NW. 1
5,0	1,3	2,90	676	517	594,8	N. O. 1	NO. 1. 2
5,0	2,2	3,90	673	573	620,8	NO. 2	NNO. 1
5,3	4,0	4,51	588	532	562,4	N. SW. 1	SW. 1
5,7	1,2	3,31	657	466	556,4	OSO. 1	OSO. 1
6,0	2,9	4,46	648	540	583,5	OSO. 1	OSO. W. 1
8,0	3,5	5,30	728	522	604,0	SW. O. 1	SO. 1
5,7	2,3	4,02	609	505	558,5	OSO. 1	NO. NW. 1
7,0	3,0	5,14	714	542	605,5	NW. SW. 1	OSO. 1
8,7	3,0	5,67	546	417	482,0	SO. 1	SO. 1
13,8	—0,7	4,16	789	417	629,85	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Sturm.	Heitere Tage
2.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Heiter.	Schöne Tage
3.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Vermischte Tage
4.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Verm. Wind.	Trübe Tage
5.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Sturm.	Tage mit Wind
6.	Tr. Regen. Sturm.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Tage mit Sturm
7.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Tage mit Reif
8.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Nebel
9.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Tage mit Regen
10.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	Tage mit Schnee
11.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Heitere Nächte
12.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Schöne Nächte
13.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Trüb.	Vermischte Nächte
14.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Trübe Nächte
15.	Verm. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Wind
16.	Trüb. Nebel.	Regen. Schnee. Vermischt.	Schön.	Nächte mit Sturm
17.	Heiter. Reif.	Heiter.	Heiter. Wind.	Nächte mit Nebel
18.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Nächte mit Regen
19.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	Betrag des Rege[n] 30,'''5 Lin.
20.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Wind.	
21.	Trüb. Regen.	Wind. Regen.	Trüb. Regen.	Betrag der Ausdün[stung] 47 Linien.
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	
23.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Wind.	Herrschende W[inde] NO. und N.
24.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	
25.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Zahl der Beobac[h]tungen 345.
26.	Trüb. Nebel.	Trüb. Verm.	Trüb.	
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	
28.	Schön.	Schön. Wind.	Vermischt.	
29.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.	
30.	Trüb. Schön.	Schön.	Schön.	
31.	Tr. Wind. Regen.	Trüb.	Verm. Trüb.	



Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 21. Heft 3.

Nürnberg, 1817.

in der Schrag'schen Buchhandlung.

Inh…

ber die Mischung

der

n Fossilien, den *grönländi*

gen Pyrop, ein neues *titan-*

atartiges Fossil aus Aren-

, den sogenannten *Zirkon-*

die Aehnlichkeit der *Zir-*

mit dem *Titanoxyd*.

Von

PFAFF, Professor zu Kiel.

Fossilien überschaut, welche Hr.
nn unter die *Familie* des *Granats*
hat, so bemerkt man bei einer ge-
timmung in ihrer Mischung Di-
selben, durch welche eben so sehr
ufsern Kennzeichen, Abtheilungen
n mehrere scharfbegränzte Gattun-
gt werden. Wenn wir von dem
en aller eigentlichen granatartigen
en, nämlich von dem *kieselsauren*
wesentlichen und Hauptmischungs-
ildet, so wird ihre chemische Ver-
züglich in der Verschiedenheit des
estandtheils, der mit dem kieselsau-
Doppelverbindung bildet, zu suchen
zweite *Hauptbestandtheil* ist nämlich

Literatur.

1.

Neues englisches Färbebuch, oder gründliche Untersuchungen über die Natur beständiger Farben, und der besten Verfahrungsart, solche in der Färberei und Kattundruckerei hervorzubringen, von Ed. Bancroft. Aus dem Englischen, nach der jüngst erschienenen *zweiten Auflage*, übersetzt von *Dr. Joh. Andr. Buchner*, herausgegeben und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von *Dr. J. G. Dingler* u *W. H. von Kurrer.* 1. Bd. gr. 8. 5 fl

Wir übergeben hier dem deutschen Publikum ein Werk welches mit Recht auf den Titel eines *classischen Elementar-Werkes der Färbekunde* Anspruch machen kann, und für die Färber aller Zeiten ein unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch bleiben wird. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir versichern, dass in Hinsicht auf Vollständigkeit und Vielseitigkeit unsere Literatur noch kein ähnliches Werk aufzuweisen hat. Alles, was der unermüdbare Denker, Forscher und Prüfer *Bancroft* auf den ausgedehnten Gefilden der englischen Färbekunst während einer fünfzigjährigen Geschäftsbahn beobachtet und gesammelt hat, wird hier zur Kenntniss der deutschen Kunstgenossen gebracht, und durch Anmerkungen erläutert und bereichert, welche nicht bloss die mannichfaltigen Versuche und Erfahrungen der Herausgeber in den verschiedenen Fächern der Kunst begreifen, sondern auch von den Arbeiten und Forschungen der in neuern Zeiten so weit den Engländern an Geschmack und Kolorit vorgeschrittenen deutschen und französischen Fabrikanten und Färber eine systematische Uebersicht geben. Eine vollständige Literatur über alle Zweige der Kunst verschafft dem denkenden Künstler die Gelegenheit, sich mit dem, was früher in seinem Fache geleistet worden, ausführlich bekannt zu machen, und selbst der Naturforscher, der Chemiker und Pharmaceute wird hier manche unerwartete Aufschlüsse und manche willkommene Andeutung finden. — Der zweite Band erscheint zur Oster-Messe 1818.

Ueber die Mischung der *granatartigen* Fossilien, den *grönländischen schaaligen Pyrop*, ein neues *titanhaltiges granatartiges* Fossil aus Arendahl (Rutilit), den sogenannten *Zirkongranat*, und die Aehnlichkeit der *Zirkonerde* mit dem *Titanoxyd*.

Von
C. H. PFAFF, Professor zu Kiel.

Wenn man die Fossilien überschaut, welche Hr. Professor *Hausmann* unter die *Familie* des *Granats* zusammengefaſst hat, so bemerkt man bei einer gewissen Uebereinstimmung in ihrer Mischung Divergenzen in derselben, durch welche eben so sehr wie durch die äuſsern Kennzeichen, Abtheilungen dieser Familie in mehrere scharfbegränzte Gattungen gerechtfertigt werden. Wenn wir von dem Gemeinschaftlichen aller eigentlichen granatartigen Fossilien ausgehen, nämlich von dem *kieselsauren Eisen*, das den wesentlichen und Hauptmischungstheil derselben bildet, so wird ihre chemische Verschiedenheit vorzüglich in der Verschiedenheit des zweiten Hauptbestandtheils, der mit dem kieselsauren Eisen die Doppelverbindung bildet, zu suchen seyn. Dieser zweite *Hauptbestandtheil* ist nämlich

[illegible] kieselsaurer Thon, oder kieselsaurer *Kalk.* Nach [illegible] Hauptverschiedenheit hat auch bereits [illegible] zu seinem Entwurfe eines chemischen Sy- [illegible] Granatarten unter zwei ganz *verschiedene* [illegible] der zweiten Unterabtheilung der dritten [illegible] der electropositiven Metalle, nämlich un- [illegible] Familie Aluminium, und Calcium gebracht *). [illegible] nun ferner zu bemerken, dafs diejenigen [illegible] in welchen ein Silicias aluminicus mit [illegible] verbunden ist, zugleich dieje- [illegible] welche auf einer höhern Oxydations- [illegible] während die zur Familie Calcium ge- [illegible] gleichsam als die relativ mehr oxy- [illegible] werden können. Der Almandin, [illegible] der Fahlungranat, der Rothhoffit enthal- [illegible] ohne Zweifel im oxydirten Zustan- [illegible] Granat dagegen, der Melanit, der [illegible] der Allochroit im oxydulirten. Hiezu [illegible] in der ersten Reihe der mehr oxy- [illegible] Metalle auftreten, die am meisten [illegible] sind, oder die gröfste Anziehung [illegible] auf haben, nämlich Mangan, *Chrom* und [illegible] besondern Beimischungen und [illegible] Verhältnis der sonst der Qua- [illegible] übereinstimmenden Hauptbestandtheile [illegible] noch weitere natürliche Glieder der [illegible] in der andern Reihe, die nun die be- [illegible] im engern Sinne bilden.

---

*) [illegible] Journal XV. 438. 443.
[illegible] scheint mir Berzelius den Pyrop zur Fa- [illegible] Calcium zu rechnen, da der Antheil von Kalk [illegible] so außerordentlich gering und gleichsam [illegible] ist.

In Ansehung der zur ersten Reihe gehörigen Arten herrscht noch eine Unsicherheit über die Bestimmtheit ihrer Mischung, die vorzüglich durch den scheinbaren Widerspruch in den Resultaten der von verschiedenen Chemikern, in den neuesten Zeiten unternommenen Analysen veranlafst worden ist, ein Widerspruch, der theils durch die Bezeichnung verschiedener Fossilien mit einem und demselben Namen, theils durch die so leicht geschehende Verwechslung des *Titanoxyds* mit der *Zirkonerde* veranlafst worden ist.

Wir haben nämlich von dem sogenannten *grönländischen schaaligen* Granat drei Analysen, die sehr auffallend von einander abweichen, eine von *Klaproth*, und zwei andere von *Trommsdorff* *) und *Gruner* **), von denen die beiden letztern in ihren Resultaten zwar ziemlich mit einander übereinstimmen, aber um so mehr von der *Klaprothischen* abweichen. Sie fanden nämlich einen sehr *ansehnlichen Antheil* von *Zirkonerde* darin, welchen *Klaproth* auch bei der sorgfältigsten Nachsuchung in dieser Hinsicht nicht aufzufinden im Stande war. Neben diesen Analysen verdanken wir aber nun noch Herrn *John* die nähere Kenntnifs eines *neuen nordischen Fossils*, das sich dem schaaligen Granat am meisten nähert, und auch in seiner Mischung dem von Hrn. *Trommsdorff* und *Gruner* zerlegten Fossil am nächsten verwandt ist, sobald man die von ihnen gefundene Zirkonerde für Titanoxyd nimmt.

*) *Crell's* Annalen 1801. 458.

**) *Gilbert's* Annalen XIII. 497.

Da ich von dem bekannten Mineralienhändler *Nepperschmidt* von dem eigentlichen grönländischen schaaligen Granat sowohl, als vorzüglich auch von dem *neuen nordischen Fossil*, mehrere ausgezeichnete Stücke erhalten habe, so habe ich zur Ausgleichung dieser Widersprüche eine neue chemische Analyse beider unternommen, deren Resultate ich hier mittheile.

1. *Grönländischer schaaliger Pyrop.*

Der *grönländische schaalige Pyrop* ist von demjenigen Fossil, welches *Trommsdorff* zerlegte, wohl zu unterscheiden. Seine Farbe ist nämlich mehr hell *blutroth*, nicht so dunkelroth wie die des nachfolgenden Fossils, der Glanz ist gewöhnlicher Glanz, der auf keine Weise dem Demantglanze sich nähert, nur von mittlerem Grade. Er besteht aus schaalig abgesonderten Stücken, die auch in den auf sie senkrechten Richtungen einen versteckt-blättrigen Bruch haben, mit zweifachem schiefwinklichem Durchgange der Blätter, die auf dem Bruche mehr freistehenden Splitterchen sind durchscheinend, zum Theil durchsichtig. Seine Härte ist geringer als die des nachfolgenden Fossils, von welchem er geritzt wird. Sein specifisches Gewicht ist 3,634. An den ziemlich großen Stücken, welche ich davon besitze, sitzt Quarz.

a) Es wurden 5 Grammen davon auf das feinste gerieben mit 30 Grammen an der Luft zerfallenem kohlensäuerlichen Natron genau gemengt, und im Platintiegel stark geglüht. Die Masse sinterte zusammen ohne in Fluſs zu kommen, und hatte eine schön grasgrüne Farbe angenommen. Sie wurde mit kochendem destillirten Wasser so lange

ausgelaugt, als dieses noch einige Farbe annahm. Aus der sehr sattgrün gefärbten Lösung schied sich sehr bald Mangan ab, das derselben bald eine braune Farbe ertheilte. Nach 24 Stunden hatte sich aus der in einem Glase aufbewahrten Flüssigkeit bei nicht ganz luftdicht schliefsendem Stöpsel noch mehr Mangan abgeschieden, und die Flüssigkeit war nun völlig wasserhell. Alles abgesonderte wurde auf einem Filter gesammelt, und betrug nach dem Glühen 0,14 schwarzes Manganoxyd.

b) Die wasserhelle Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, bis zur Trockne abgeraucht, der Rückstand wieder aufgelöst, und was auf diese Weise unaufgelöst blieb, zu der auf anderem Wege erhaltenen Kieselerde hinzugefügt.

c) Was sich in a nicht im Wasser aufgelöst hatte, wurde mit Salzsäure von 1100 übergossen und eine Nacht damit in Berührung gelassen; am folgenden Morgen hatte die ganze Masse eine gelbe Farbe und eine *gallertartige* Consistenz angenommen. Da auch durch Kochen mit hinzugesetztem Wasser diese Gallerte nicht aufgelöst werden konnte, so wurde sie zur Trockne abgeraucht. Sie stellte nun ein dunkelbraunes Pulver dar, das von neuem mit Wasser gekocht sich gröfstentheils darin auflöste, was unaufgelöst geblieben war, wurde von neuem mit salzgesäuertem Wasser ausgekocht, und auf diese Weise endlich eine vollkommen weifse Erde erhalten, die mit der unter b abgeschiedenen geglüht 2,091 Gran betrug, und keinen Rückhalt weder von *Titan*, (vergleiche die folgende Zerlegung) noch von *Zirkonerde* zeigte.

d) Die salzsaure Auflösung (c) wurde durch kohlensäuerliches Kali niedergeschlagen, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, hinlänglich ausgewaschen, dann in heifse Kalilauge getragen, damit gekocht, und das unaufgelöst Gebliebene durch Filtriren getrennt, worauf die in Kali aufgelöste Thonerde durch salzsaures Ammoniak abgeschieden und geglüht wurde. Ihr Gewicht betrug 0,891 Gr.

e) Die durch kohlensäuerliches Kali vom Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. befreite Flüssigkeit wurde bis zur Trockne abgeraucht, wobei beim Wiederauflösen ein graulichweifser Rückstand erhalten wurde. Er wurde mit verdünnter Salpetersäure übergossen, und auf diese Weise in 0,016 Mangan und 0,245 Talkerde getrennt, welche letztere jedoch noch einen kleinen Rückhalt von Mangan hatte (vergleiche die bessere Trennungsart in der folgenden Zerlegung).

f) Was in e sich in der Kalilauge nicht aufgelöst hatte, wurde nun wieder in Salzsäure aufgelöst, und in zwei Hälften getheilt; aus deren einen das Eisen durch Ammoniak, aus der andern durch benzoesaures Natron abgetrennt wurde. Es wurden auf diese Weise im Ganzen 1,621 Eisenoxyd erhalten.

g) Die übrige Flüssigkeit wurde nun noch durch kleesaures Ammoniak auf Kalk geprüft. Der erhaltene kleesaure Kalk betrug scharf getrocknet 0,095, wofür man etwa 0,04 reinen Kalk annehmen kann. Diesemnach lieferten 5 Grammen des Fossils

2,091	Kieselerde (c)
1,621	Eisenoxyd (f)
0,891	Thonerde (d)
0,245	Talkerde (e)
0,156	Manganoxyd (a und e)
0,040	Kalk (g)
5,044	Grammen

oder hundert Theile enthalten

41,82	Kieselerde
32,42	Eisenoxyd
17,82	Thonerde
4,90	Talkerde
3,12	Manganoxyd
0,80	Kalk
100,88	

diefs stimmt also sehr nahe mit *Klaproth's* Analyse überein, und der einzige bedeutende Unterschied zeigt sich in der verhältnifsweise geringeren Menge von Talkerde, und dem gröfsern Antheil von Manganoxyd.

Legt man um die chemische Formel für diese Mischung zu finden, die bekannten Aequivalentzahlen, wie sie *Berzelius* *) angiebt, zu Grunde, so würden 16,8 Kieselerde auf die Thonerde, 14,5 auf das Eisenoxyd, 5,8 auf die Talkerde, und 1,45 auf das Manganoxyd und 0,5 auf den Kalk kommen, um ein einfaches Silicat zu bilden, und es werden 3,57 Kieselerde unverbunden seyn, wenn man hiebei von dem kleinen Antheil Kalk ganz absieht,

*) *Schweigger's* Journal XV. S. 288.

so würde folgende Formel am besten der Analyse entsprechen:

$$mgS + 3\,MS + 10\,FS + 12\,AS$$

eine Formel, welche freilich von der durch *Schubert* aus der *Klaprothischen* Analyse abgeleiteten

$$TS + 2\,F^{r}\,S^{1\frac{1}{2}} + 2\,AS\ ^{*)}$$

sehr abweicht, desto besser aber mit der von *Berzelius* nach der Analyse des gewöhnlichen Pyrops berechneten

$$CS + 4\,MS + 6\,FS + 15\,AS$$

übereinstimmt, so dafs man hieraus die sehr nahe Verwandtschaft des schaaligen grönländischen Granats mit dem gewöhnlichen Pyrop sehr deutlich erkennt.

2. *Titangranat von Arendahl (Rutilit).* *Trommsdorff's Zirkongranat.*

Mit dem grönländischen schaaligen Granat kömmt ein *titanhaltiges Fossil* aus Arendahl in manchen Stücken überein, unterscheidet sich aber in einigen äufsern Kennzeichen sowohl als in der Mischung so wesentlich von demselben, dafs es durchaus davon getrennt und zu einer eigenen Art gemacht werden mufs. Wollte man es zur Familie des Granats bringen, so könnte man ihm den Namen *Titangranat* geben. Da indessen das Titanoxyd, wenn auch nicht der *überwiegende*, doch der

*) Handbuch der Mineralogie S. 220. T ist das Zeichen für *Talkerde*. Wie wenig Exponenten, welche Brüche haben, in *Schubert's* Formeln zu billigen seyen, ergiebt sich von selbst aus den Grundsätzen der Aequivalentenlehre. *Pf.* (Nämlich der *atomistischen*. *d. H.*)

characterisirende Bestandtheil in demselben ist, so wird es passender unter die Titanordnung gebracht, und ich bringe daher wegen seiner grofsen Aehnlichkeit im äufsern Ansehen mit dem *Rutil* den Namen *Rutilit* in Vorschlag. Ich meyne das Fossil, welches Prof. *John* sehr genau unter dem Namen eines neuen nordischen Fossils in seiner ersten Fortsetzung des chemischen Laboratoriums S. 181. beschrieben hat, und es ist ohne allen Zweifel dasselbe, was *Trommsdorff* und *Gruner* analysirten, aber unrichtiger Weise für einerlei mit dem schaaligen grönländischen Granat hielten. Diefs schliefse ich sowohl aus der freilich etwas unvollständigen Beschreibung, welche *Trommsdorff* davon geliefert hat, als aus dem Ergebnifs seiner, wie es scheint, mit Sorgfalt angestellten Analyse, wobei er jedoch das Titanoxyd für Zirkonerde genommen hat, ein Irrthum, der bei der weiter unten nachzuweisenden grofsen Aehnlichkeit beider Substanzen mit einander leicht begegnen kann.

Ich habe sehr ausgezeichnete Stücke dieses Fossils vom Herrn *Nepperschmidt* erhalten, und kann nach diesen die sonst sehr treffende Beschreibung, die Hr. Prof. *John* davon entworfen hat*), in einigen Puncten ergänzen.

Die Farbe ist *dunkel haarbraun* in das schwärzlichbraune übergehend. Nur einzelne mehr frei stehende Splitter, die dabei durchscheinend sind, haben eine *hyacinthrothe* Farbe. (Diese *durchaus mehr braune Farbe*, die viele Aehnlichkeit mit der des Rutils hat, nur noch *dunkler* ist, unterscheidet den

*) A. a. O. S. 183. 184.

Titangranat auffallend vom schaaligen grönländischen Granat, dessen Farbe mehr hellblutroth ist.)

Alle Stücke, die ich besitze, haben Flächen, die auf Krystallisation hindeuten, doch wage ich nicht die Krystallgestalt selbst zu bestimmen. Sie scheint mir indessen mehr Aehnlichkeit mit einer geschobenen vierseitigen Säule als mit einer vierseitigen Pyramide, wie Herr *John* will, zu haben. Das gröfste Bruchstück eines Krystalls, das ich besitze, hat drei Pariser Zoll in der Länge und anderthalb in der Breite, zwei seiner Flächen sind Krystallflächen, die beinahe unter einem rechten Winkel gegen einander geneigt sind, und einer grofsen Säule anzugehören scheinen, mehrere andere kleinere Stücke sind bestimmter geschobene vierseitige Säulen, die zugeschärft zu seyn scheinen.

Die äufsere Oberfläche ist glatt und wenigglänzend.

Auf dem Bruche ist es nach der einen Längenrichtung schimmernd, nach der andern so wie im Queerbruche *glänzend*, ja stark glänzend von einem Glanze, der dem Demantglanze noch näher als dem Wachsglanze kömmt, (Dieser starke und demantartige Glanz ist eine zweite characteristische Verschiedenheit von dem Granat, und kömmt mit *andern Titanerzen* besonders dem Rutil gemeinschaftlich zu.)

Der Hauptbruch ist geradblättrig von zweifachem Durchgange der Blätter, die unter Winkeln von 74 und 106° gegen einander geneigt scheinen, der Queerbruch ist kleinmuschlig und einigermafsen versteckblättrig,

Es besteht aus dickschaalig abgesonderten Stücken, und die Bruchstücke sind viereckig und scharfkantig.

Gegen das Licht gehalten ist es an den Kanten und in feinen Splittern durchscheinend.

Es ritzt stark das Glas und selbst den schaaligen Granat.

Es ist spröde und sehr leicht zersprengbar, und nicht sonderlich schwer, dem schweren nahe kommend.

Die Farbe des Pulvers ist sehr hell bräunlich.

Das specifische Gewicht 3,879.

Die *dunkle haarbraune* Farbe, der Demantglanz, die bestimmter schiefwinkliche Richtung des doppelten Blätterdurchgangs, die größere Härte, das größere specifische Gewicht unterscheiden dieſs Fossil hinlänglich vom schaaligen grönländischen Granat.

Bei der Zerlegung dieses Fossils wurde ein doppelter Weg eingeschlagen.

In der einen Reihe von Versuchen wurde das Fossil mit Salpeter geschmolzen, um die etwa auf dem Minimum der Oxydation sich befindenden Metalle stärker zu oxydiren, und durch das freiwerdende Kali des Salpeters die Thonerde und Kieselerde aufzulösen, und von den Oxyden zu trennen. Das Fossil wurde auf diese Weise durch mehrmalige Wiederholung mit neuen Portionen Salpeter vollkommen aufgeschlossen, und jedesmal das schon im Wasser für sich lösliche von dem Unauflöslichen getrennt, welches letztere dann mit Salzsäure übergossen wurde, wodurch man zwei Auflösungen,

eine kalische und eine salzsaure gewann. Hiebei zeigte sich, daſs ein groſser Theil der Thonerde in die erste Auflösung nicht übergegangen war, sondern erst durch die Salzsäure mit aufgenommen wurde. Doch gelang es auf diesem Wege nicht ein vollkommen genaues Resultat zu erhalten.

Es wurde also ein zweiter einfacherer Weg eingeschlagen.

I. a) 5 Grammen wurden mit Kali geschmolzen, in Salzsäure aufgelöst, und der geringe noch nicht aufgeschlossene Theil von neuem eben so behandelt. Alle salzsauren Auflösungen wurden verdampft, der Rückstand stark ausgetrocknet, und dann mit salzgesäuertem Wasser ausgelaugt. Was unaufgelöst zurückblieb war gelblich weiſs, wog geglüht 2,145 und wurde vorläufig als *Kieselerde* angesehen zur ferneren Untersuchung hingelegt.

b) Die salzsaure Auflösung wurde durch Kali gefällt, die *Thonerde* durch Kalilauge von dem Niederschlag getrennt, durch salzsaures Ammoniak abgeschieden und geglüht. Sie wog 0,950 und verhielt sich nach allen Proben als reine Thonerde.

c) Der von der Thonerde befreite Rückstand wurde wieder in Salzsäure aufgelöst, und das Eisen als benzoesaures Eisen geschieden, dessen Gewicht gelinde getrocknet 9,675 betrug.

d) Aus der rückständigen Auflösung fällte kleesaures Kali 0,18 *kleesauren Kalk.*

e) Was nun von *Talkerde* und *Mangan* in dieser Auflösung zurück war, wurde durch kohlensäuerliches Kali gefällt, die Flüssigkeit zur Trock-

ne abgedampft, und was nun bei der Wiederauflösung unaufgelöst zurückblieb zum übrigen Niederschlag hinzugefügt, der getrocknet 0,760 wog.

II. a) 1,000 Gr. von der unter I. a erhaltenen Kieselerde wurden durch Schmelzen mit Kali, Auflösen im Wasser, Fällen durch Salmiak, und Auflösen in Salzsäure zerlegt in 0,89 reiner Kieselerde und 0,11 Titanoxyd mit einer Spur von Eisen.

b) 5 Grammen des erhaltenen benzoesauren Eisens gaben beim Verbrennen einen Rückstand von 1,095 der noch einige schwarze Flocken enthielt. Durch Salzsäure wurde er zerlegt in 0,083 Titanoxyd und 0,988 Eisenoxyd.

c) Der Niederschlag I. e wurde in Salzsäure aufgelöst, eine hinlängliche Menge Salmiak hinzugefügt, und erst das Mangan durch Ammoniak, und hierauf die Talkerde durch kohlensäuerliches Kali niedergeschlagen. Es wurden auf diese Weise 0,5 Mangan und 0,05 Talkerde erhalten. Dieser Analyse zufolge enthalten demnach 5 Grammen des Fossils:

1,901	Kieselerde (II. a)	
1,912	Eisenoxyd (II. b)	
0,950	Thonerde (I. b)	
0,404	Titanoxyd	0,244 (II. a) 0,160 (II. b)
0,500	Manganoxyd (II. c)	
0,030	Talkerde (II. c)	
0,070	Kalkerde (I. d)	
5,567		

oder 100 Theile enthalten

38,02	Kieselerde
38,24	Eisenoxyd
19,00	Thonerde
8,68	Titanoxyd
6,00	Manganoxyd
1,40	Kalkerde
0,60	Talkerde
111,54	

der bedeutende Ueberschuſs von 11,5 erklärt sich theils aus dem von demjenigen, in welchem das Eisen dargestellt wurde, verschiedenen Oxydationszustande des Eisens, wie es ohne Zweifel in dem Fossil vorkömmt, in welchem es oxydulirt enthalten ist, theils aus der Unmöglichkeit die reine Thonerde auch durch sehr starkes Glühen wasserfrei darzustellen, theils endlich aus der Gewichtsvermehrung die das Titanoxyd durch die Salzsäure, welche nicht ganz von ihm abgetrennt werden kann, erhalten haben mag. Berichtigen wir hiernach die obigen Zahlen, so läſst sich mit der gröſsten Wahrscheinlichkeit folgendes als die Mischung des Fossils angeben:

38,02	Kieselerde
34,00	Eisenoxydul
15,00	Thonerde (nach Abzug eines Antheils Wassers)
7,00	Titanoxyd
5,15	Manganoxydul
1,40	Kalkerde
0,60	Talkerde
99,07.	

Nach dieser Reduction stimmt das Resultat unserer Analyse *sehr nahe* mit der des Herrn Professor *John* überein, und weicht vorzüglich nur im gefundenen Gehalt des Kalks von derselben ab. Denn was die von *John* erhaltene *Zirkonerde* betrifft, so läſst es wenigstens die von ihm eingeschlagene Methode der Abtrennung von dem Titanoxyd *sehr zweifelhaft*, ob er wirklich diese Erde erhalten habe. Er bemerkt nämlich S. 188., daſs durch behutsame Digestion der salzsauren Auflösung, welche das Titanoxyd enthielt, sich ein *weiſses Pulver* abgesondert habe, welches sich wie Zirkonerde verhalten, dessen Gewicht aber auf diese Weise nicht ganz genau habe bestimmt werden können. Bekanntlich ist es aber eine Eigenschaft der *Titanauflösung* selbst, daſs sie sich durch Erhitzung trübt, und einen Theil ihres Oxyds fahren läſst. Hiezu kömmt nun noch, daſs die Reactionen der Zirkonerde mit denen des Titanoxyds so viele Aehnlichkeit haben, daſs man sich auf diese allein besonders bei kleinen Mengen kaum verlassen kann, um darüber entscheiden zu können, ob man bloſs Titanoxyd, oder bloſse Zirkonerde, oder eine Verbindung von beiden vor sich habe. Bei einer sehr ausführlichen Arbeit über die Titanerze habe ich diesen Punct besonders genau untersucht, und die Aehnlichkeiten beider Substanzen so vielfach gefunden, daſs ich mich beinahe schon veranlaſst fand, sie als identisch zu betrachten, und die kleinen Verschiedenheiten bloſs der verschiedenen Oxydation zuzuschreiben. Zum Beweise will ich nur einige der auffallendsten Aehnlichkeiten dieser beiden Substanzen anführen:

1) Titanoxyd und Zirkonerde sind im Aetzkali unauflöslich.

2) Beide sind im kohlensauren Kali und Natron etwas auflöslich.

3) Die salzsaure Auflösung der Zirkonerde auf einen gewissen Grad erwärmt trübt sich, wird milchicht, und gerinnt zum Theil, besonders wenn sie auf einem gewissen Punct verdunstet wird, zur Gallerte (*John's* Zergliederung des nordischen Zirkons in der Fortsetzung des chemischen Laboratoriums S. 178. 179.). Eben so verhält sich die salzsaure Titanauflösung.

4) Aus der salzsauren Auflösung der Zirkonerde scheidet *Kleesäure* einen weissen Niederschlag ab, der sich in einem Ueberschuss derselben wieder auflöst (*John* a. a. O. S. 180. 181.). Eben so verhält sich die Auflösung des Titanoxyds (*Klaproth's* Analyse des rothen Schörls, in seinen Beiträgen I.).

5) Zirkonerde und Titan werden aus ihren Auflösungen in Säuren durch *bernsteinsaure* und *benzoesaure* Neutralsalze in reichlichen weissen voluminösen Flocken gefällt, die sich in einem Ueberschuss von freier Bernsteinsäure leicht wieder auflösen.

6) Weinsteinsäure so wenig als weinsteinsaures Kali bringen in der einen oder andern Auflösung einen Niederschlag hervor.

7) *Apfelsäure* bringt in beiden Auflösungen einen reichlichen weissen Niederschlag hervor.

8) Das *blausaure Kali* bringt in den *gewöhnlichen* Titanauflösungen einen *grünen* Niederschlag her-

vor, der jedoch bei einer gewissen Oxydationsstufe des Titans beinahe ganz *blau* ist (s. meine Abhandlung über das Titan). Aus einer so viel möglich neutralen salzsauren Auflösung der Zirkonerde fällte das blausaure Kali einen *grünlich blauen* Niederschlag, der auf dem Zusatz von Salzsäure mehr blau, durch längeres Stehenbleiben aber *blaugrün* wird: (Dafs ein kleiner Hinterhalt an Eisen, der von der Zirkonerde schwer abzutrennen ist, auf die Farbe dieses Niederschlags Einflufs habe, ist wohl keinem Zweifel unterworfen, da das Eisen kaum vollkommen davon trennbar ist, wie auch *Klaproth* bemerkt; Beiträge III. 270. 271.) Die über den Niederschlag befindliche Auflösung bleibt grün gefärbt gerade so wie die Titanauflösung.

9) *Hydrothionsaures* Ammoniak bringt in der salzsauren Titanauflösung einen dunkeloliven- beinahe schwarzgrünen Niederschlag in sehr lockern Flocken hervor, die beim Auswaschen ihre Farbe behalten, dem Sonnenlichte aber ausgesetzt sich ganz entfärben und weifs werden. Eine ganz ähnliche Farbe hat auch der Niederschlag, den das hydrothionsaure Ammoniak in den Titanauflösungen hervorbringt, und auch dieser wird dem Sonnenlichte ausgesetzt vollkommen *weifs*.

10) Nur in der Reaction mit *Galläpfeltinctur* findet eine merkliche Abweichung beider von einander Statt, indem diese aus den gewöhnlichen Titanauflösungen einen reichlichen *rothbraunen*, dem Goldschwefel ähnlichen Niederschlag abscheidet, dagegen in der *Zirkonauflösung* nur einen ins gelbliche spielenden flockichten Niederschlag hervor-

bringt. Doch wurde bei dem Zusatz von Ammoniak die Farbe gleichfalls mehr braunroth, und der Niederschlag reichlicher.

11) Beide Auflösungen des Titans und der Zirkonerde haben einen *schrumpfenden Geschmack*.

Diese vergleichenden Versuche wurden mit einer Auflösung der aus dem orientalischen Zirkon gewonnenen Zirkonerde und des aus dem norwegischen Rutil abgeschiedenen Titanoxyds angestellt. Noch verglich ich das Verhalten beider gegen die Einwirkung der einfachen Kette sowohl, als der Voltaischen Säule, und auch hierin fand ich eine grosse Uebereinstimmung zwischen beiden. Es wurde in einer höchst oxydirten salzsauren Titanauflösung ein Zinkblättchen mit Kupfer zur einfachen Kette geschlossen, eine sehr reichliche Gasentwicklung fand am Zink, eine schwächere am Kupfer Statt, der Zink belegte sich mit einer schwarzen Haut, und zuweilen zeigte sich um denselben in sehr geringer Entfernung eine violette Farbe. Nach einiger Zeit wurde das Kupfer herausgenommen, was aber den Process nicht störte. Als die Gasentwicklung aufgehört hatte, fing die Flüssigkeit an sich röthlichviolett zu färben, welches immer stärker wurde; nach 12 Stunden war aber die Farbe verschwunden, und eine Menge weisser Flocken von Titanoxyd ausgeschieden. Eine salzsaure Zirkonauflösung schien sich fast eben so zu verhalten, es schied sich ein *schwarzes Pulver* aus, das sich an den Zink anlegte, die Flüssigkeit schien auch vorübergehend eine violette Farbe anzunehmen, nachher schied sich ein weisses Oxyd aus, wovon die Flüssigkeit ganz gallertartig wurde, und das

ausgeschiedene schwarze Pulver verschwand allmählig, und verwandelte sich in weißes Oxyd.

Bloß in dem Verhalten gegen eine Voltaische Zink-Kupfersäule von 10 Plattenpaaren, wovon jede Platte 42 pariser Quadratzoll Oberfläche hatte, zeigte sich einige Verschiedenheit. Als nämlich in zwei mit einer höchstoxydirten soviel möglich neutralen salzsauren Titanauflösung gefüllte Gläser, die durch einen nassen Papierstreifen mit einander in Verbindung standen, in das eine der negative Pol jener Säule durch einen Golddrath, in das andere der positive Pol durch einen Platindraht geleitet wurde, schied sich in dem der Einwirkung des negativen Pols ausgesetzten Glase unter reichlicher Entwicklung von Wasserstoffgas eine ziemliche Menge grauweißes Oxyd aus, die vorher etwas opalisirende Flüssigkeit, in dem der positiven Einwirkung unterworfenen Glase, hellte sich nur noch mehr auf; nach 24 Stunden hatte sich aus dem ersteren Glase alles Titanoxyd abgetrennt, die Auflösung reagirte kaum etwas sauer, um so mehr aber die Auflösung im Glase des positiven Drahts. Eine ähnliche merkliche Ausscheidung der Zirkonerde konnte bei derselben Art zu verfahren nicht beobachtet werden. Doch war die Zirkonauflösung viel verdünnter. —

Aus allem diesem geht demnach zur Genüge hervor, daß uns bis jetzt kein Mittel zu Gebot steht, Zirkonerde und Titanoxyd, wenn sie mit einander verbunden vorkommen, von einander zu trennen, ja auch nur *von einander zu unterscheiden*, da sie in allen bis jetzt genauer untersuchten Reactionen mit einander übereinstimmen, und selbst da,

wo, wie in der Reaction mit Galläpfeltinctur, eine kleine Abweichung Statt findet, die Entscheidung doch darum ungewiſs bleiben muſs, weil die Reactionen des Titanoxyds nach den verschiedenen Stufen der Oxydation sich selbst mit der Galläpfeltinctur, wie wir an einem andern Orte zeigen werden, nicht vollkommen gleich sind, und derjenigen der Zirkonerde sehr nahe kommen. Es ist daher der Angabe des Hrn. Prof. *John* in Ansehung des Zirkongehalts des neuen Fossils aus Arendahl kein Zutrauen zu schenken, und alle Analysen, welche Zirkonerde und Titanoxyd neben einander in einer und derselben Substanz angeben, als unsicher zu betrachten.

Berechnen wir den Gehalt des granatartigen Fossils aus Arendahl nach der Tafel der Aequivalente, so würde folgende Formel seinen Mischungszustand am genauesten ausdrücken:

$$OS + 2\,mgS + 4\,TS + 12\,AS + 16\,FS.$$

Die Resultate des bisherigen lassen sich auf folgende Puncte zurückführen:

1) Es giebt zweierlei granatartige schaaligblättrige Fossilien, die wohl von einander zu unterscheiden sind.

2) Das eine ist der eigentliche grönländische schaalige Granat oder Pyrop, den *Klaproth* untersucht hat, und der in seiner Mischung mit dem gewöhnlichen Pyrop sehr nahe übereinkömmt.

3) Die zweite Art ist das von *John* untersuchte neue Fossil von Arendahl. Es enthält Titan als vorzüglich characteristischen Bestandtheil. Es hat viele Aehnlichkeit mit dem Rutil, und könnte

daher um diese Aehnlichkeit und doch zugleich seine Verschiedenheit anzuzeigen, *Rutilit* genannt werden. Der Demantglanz kömmt ihm gemeinschaftlich mit den meisten Titanerzen und den zirkonhaltigen Fossilien zu. Sein Gehalt an Zirkonerde neben dem Titan ist bis jetzt zweifelhaft. Höchst wahrscheinlich ist der von *Trommsdorff* und *Gruner* zerlegte schaalige Zirkongranat einerlei damit. Hieher gehört ohne allen Zweifel auch der von *Simon* zerlegte *titanhaltige Pechgranat* von Arendahl (Journal für Chemie und Physik III. 407.).

4) Zirkonerde und Titanoxyd haben so große Aehnlichkeiten mit einander, daß es bis jetzt an eigentlichen entscheidenden Unterscheidungszeichen fehlt. Sind sie wesentlich verschiedene Substanzen, so fehlt es doch bis jetzt an einem Trennungsmittel derselben von einander.

5) Die Trennung des Mangans von der Talkerde durch Auflösen in Salzsäure, Hinzufügen einer hinlänglichen Menge von Salmiak und Niederschlagen durch Ammoniak, scheint Vorzüge vor jeder andern Scheidungsmethode zu besitzen.

Neue Analyse
von
rothem Mangankiesel aus Langbanshyttan.

Von

J. BERZELIUS.

Das Mineral wurde zuerst in einem Mörser von Feuerstein, nachher auf einer Platte von Porphyr, zum Pulver gerieben, und zuletzt geschlämmt. Das geschlämmte Pulver wurde mit Wasser übergossen, worin einige Tropfen Salpetersäure, um den möglicherweise anhängenden kohlensauren Kalk, und vielleicht ebenfalls das kohlensaure Mangan aufzulösen, eingetröpfelt worden *).

Das geschlämmte Pulver wurde nachher aufs Filtrum genommen, gewaschen, getrocknet und in einem Tiegel von Platina, bis nahe an Glühung, erhitzt.

100 Probierpfund des auf diese Art getrockneten Pulvers wurden, während einer Stunde, mit 500 pr. Pf. basisch kohlensaurem Kali, in einem Tiegel von Platina, gebrannt. Die Masse war schwarz. Sie wurde aus dem Tiegel genommen und in einem gedeckten gläsernen Gefäfse in Salzsäure aufgelöst, wobei sich oxydirt salzsaures Gas

*) Durch vorhergehende Versuche ward entdeckt, dafs dieses Fossil nicht von Säuren angegriffen wird.

in Menge entwickelte. — Die Masse löste sich, nach einer kurzen Digestion, vollkommen zur farbenlosen Flüssigkeit auf, welche gelatinirte und nachher eingetrocknet wurde. Die gelatinirte Flüssigkeit hatte kaum einen Stich ins Gelbe, wovon die Abwesenheit des Eisenoxyds, oder richtiger seine Anwesenheit in einer unbestimmt geringen Quantität, sich anzeigt. Die trockene weiſse Salzmasse wurde mit salzsäurehaltigem Wasser behandelt. Diese lieſs Kieselerde unaufgelöst, welche nach dem Glühen 48 pr. Pf. wog.

Die filtrirte Flüssigkeit, mit basisch kohlensaurem Kali niedergeschlagen, gab einen weiſsen Niederschlag, welcher gewaschen und sehr stark geglühet $57\frac{1}{3}$ pr. Pf. wog. Sie wurde schwarz, mit braunen Klumpen hie und da vermischt. Mit salzsäurefreier Salpetersäure übergossen, entstand kein Aufbrausen, aber die braune Masse wurde nach und nach aufgelöst, und das schwarze Oxyd blieb zurück. Die Auflösung ward abgesondert und nachdem sie mit ätzendem Ammoniak neutralisirt worden, wurde sie mit Wasserstoffammoniak gefällt, welches einen bleichrothen Niederschlag von schwefelwasserstoffitem Manganoxydul gab. Die hell gewordene gelbe Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Ammoniak gefällt. Der Niederschlag zur Verbrennung der Kleesäure erhitzt, wurde, um vollkommen kohlensauer zu werden, mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, und nachher beinahe zum Glühen gebracht. Er wog 5,65 pr. Pf., welche 3,12 Proc. Kalkerde gleich kommen.

Die mit basisch kohlensaurem Kali kalt gefällte Flüssigkeit wurde eine Weile gekocht, wobei sie

sich trübte. Die zu Boden gefallene Masse wurde aufs Filtrum genommen. Sie wog 0,6 pr. Pf. und gab, nach dem Glühen, 0,43 einer Mischung von Talkerde und Manganoxyd, beinahe die Hälfte von jedem.

Der rothe Mangankiesel hatte also gegeben:

Kieselerde	48,00
Manganoxyd	54,42
Kalkerde	3,12
Talkerde	0,22
(Eine Spur von Eisenoxyd)	
	105,76.

48 Theile Kieselerde enthalten 23,808 Th. Sauerstoff; 54,42 Th. schwarzes Manganoxyd kommen einer Quantität Oxydul gleich, dessen Sauerstoff 10,884 ist; und 3,12 Th. Kalkerde enthalten 0,873 Th. Sauerstoff, zusammen 11,757, welche wieder × 2 = 23,514.

Hieraus ersiehet man, dafs dieses Fossil, was ich aus einer ältern, weniger genauen Analyse, geschlossen hatte, ein Bisilicat von Manganoxydul ist. Die darin enthaltene Kalkerde hat, aus den im Vorhergehenden gefundenen Gründen, nicht als Kalkspath darin eingemischt seyn können. Die Analyse giebt zu erkennen, dafs dieselbe in der Form von Tafelspath, oder vielleicht eher in der Form eines Doppelsilicats von Kalkerde und Manganoxydul, daselbst gefunden worden. Aber so lange noch kein solches als ein besonderes existirendes Fossil bekannt ist, müssen wir es im wissenschaftlichen Resultat, als von:

Bisilicat von Manganoxydul	95,288
Bisilicat von Kalkerde	6,712

zusammengesetzt, aufnehmen; und obgleich der Sauerstoff des Manganoxyduls das Zwölffache von dem der Kalkerde ist, so glaube ich doch, daſs dieses Fossil als eine chemische Verbindung der beiden Silicate anzusehen ist.

Analyse des Fahluner Granats.

Von
W. Hisinger.

Die grofsen Granate, mit Chlorit überzogen, die man aus der Ertzgrube zu Fahlun und dem sogenannten Albrechts Stollen erhält, sind so wohl bekannt und in Mineralien-Kabinetten so allgemein verbreitet, dafs es hier überflüssig seyn würde, ihre nähere Beschreibung zu machen.

Ich erinnere blofs: dafs sie die Form des ursprünglichen Rhomboïdal-dodecaëders haben; dafs ihre Farbe inwendig dunkel rothbraun sey, aber dafs dieselbe, in dünnen durchsichtigen Rändern, ins Rothe übergeht. Ihre Gröfse kann, dem Gewicht nach, von ein oder zwei Loth, bis zu 10—12 Pfund, geschätzt werden. Ich habe ihr eigenthümliches Gewicht 4,2 gefunden.

Scherben dieses Granats schmelzen vor dem Löthrohr zu einer schwarzen undurchsichtigen Kugel, welche vom Magnet schwach gezogen wird. Mit Borax giebt dieser Granat ein klares Glas, welches im Reductions-Feuer eine grüne Farbe annimmt, und in der Oxydationsflamme dunkel blutroth wird, welche Farbe jedoch, wie es beim Eisenoxyd gewöhnlich ist, während dem Abkühlen abnimmt. Mit

Soda braust er, und giebt eine graue, grünliche Schlack-Masse. Im Erhitzen verliert er höchstens $\frac{1}{3}$ Procent von Feuchtigkeit.

a) 3 Gran feingeriebenes Pulver des Granats wurde in einem Platinatiegel mit 12 Gr. basisch kohlensaurem Kali gebrannt. Die Masse wurde in Salzsäure gelöset, zum Trocknen abgedampft, in salzsäurehaltigem Wasser wieder aufgelöst, und hinterliefs Kieselerde, welche, gewaschen und geglüht, 1,19 Gr. wog.

b) Die Auflösung wurde kochend mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen, und der Bodensatz mit einer Lauge von kaustischem Kali behandelt. Das im Kali gelöste, mit Salzsäure übersättigt und mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, gab Thonerde, welche, nach dem Glühen, ein Gewicht von 0,500 Gr. hatte.

c) Das im Kali unaufgelöste wurde in Königswasser gelöst, und die Auflösung mit kohlensaurem Ammoniak niedergeschlagen. Der Niederschlag, welcher alle Eigenschaften eines rothen Eisenoxyds hatte, wog nach dem Glühen 1,38 Gr. Er war roth von Farbe, aber wurde, dessen ungeachtet, ein wenig vom Magnet gezogen.

d) Aus der Auflösung im Ammoniak wurde eine geringe Portion, ungefähr 0,015 Gr., durch einen Zusatz von kaustischem Kali niedergeschlagen. In einem besonderen kleinen, blofs zur Ausmittelung der Menge des Manganoxyds angestellten Versuche fand sich's, nachdem das Eisenoxyd mit benzoesaurem Ammoniak gefällt war, dafs Manganoxyd in der Auflösung zurückblieb, welches, kochend mit kohlensaurem Kali niederge-

schlagen und nachher geglühet, 1,8 Procent vom Gewicht des Steins hatte.

Der Granat hatte also auf 100 Theile gegeben:

Kieselerde . .	59,66	. . . . . .	59,66
Thonerde . .	19,66	. . . . . .	19,66
Rothes Eisenoxyd	44,2	oder Eisenoxydul	39,68
Manganoxyd .	1,8	. . . . . .	1,80
	105,32.		100,80.

Daſs eine Vermehrung des Gewichts von 5,32 Procent hier Statt gefunden, kann nur von der Einmischung des Eisens als Oxydul im Granat herrühren. Dieses würde man sonst nicht aus der Farbe des Fossils haben schlieſsen können, aber diese Farbe kommt wahrscheinlich vom Manganoxyd.

Die chemische Constitution dieses Fossils ist also sehr einfach. Der Sauerstoff der Thonerde ist 9,18 und das Eisenoxyd kommt einer Quantität Eisenoxyduls gleich, dessen Sauerstoff 9,04 ist; wir können also als ausgemacht annehmen, daſs das Eisenoxydul und die Thonerde gleiche Menge Sauerstoff enthalten. 39,66 Theile Kieselerde enthalten 19,67 Th. Sauerstoff, welcher dem vereinten Sauerstoff der beiden Basen mit unbedeutender Abweichung gleich kommt; man würde also, ohne zu verfehlen, annehmen können, daſs die Zusammensetzung des Fahluner Granats mit AS + fS ausgedrückt werden kann.

Untersuchung einer neuen Art des Gadolinits aus Kararfwet in der Gegend von Fahlun.

Von

J. Berzelius.

Bei den fortgesetzten Untersuchungen des Gebirges um Fahlun herum, welche ich, im Sommer 1815, in der Gesellschaft des Herrn Assessor J. G. *Gahn* und des Geschwornen Herrn *H. P. Eggerts* anstellte, trafen wir, unweit eines Bergmanns Guts, Kararfwet genannt, einen stehenden Gang von weißsem und grobkörnigem Granit, beinahe 2 Ellen breit, welcher Gadolinite enthielt. Die ganze umherliegende Bergmasse war von ähnlichen aber weniger mächtigen Granit-Gängen in verschiedenen Richtungen durchzogen. Wir liefsen auf einer Stelle des gröfseren Granit-Ganges sprengen, und fanden da vorzüglich eine neue Varietät von Gadolinit in unregelmäfsigen Krystallen, nebst Yttrotantalit. Der letztere war durchaus dem dunkeln Yttrotantaliten von Ytterby vollkommen gleich, und gab, wie dieser, mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer ein grünes Glas; es scheint also, dafs dieser Yttrotantalit ebenfalls Uranoxyd enthält. Er kommt sehr sparsam in kleinen eingesprengten Körnern

vor. Bei genauer Untersuchung haben wir diesen ebenfalls unter den Fossilien des Finbobruches gefunden, obgleich er auch daselbst sehr selten ist.

Außer Glimmer und Granate derselben Art als die bei Finbo, fanden wir übrigens keine der Fossilien, durch welche Broddbo und Finbo sich auszeichnen.

Die eigene Varietät des Gadolinits, welcher den Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht, hat folgende äußere Kennzeichen:

Die auswendige Farbe schwarz, inwendig dunkel ins Braungelbe ziehend, welches auf dünnen Splittern besonders scheinbar ist.

Die Form stellt eine Krystallfigur dar, welche jedoch nie regelmäßig ist, und welche in ihrer Vollkommenheit zusammengedrückte vierseitige Prismen bildet, deren Seiten Winkel von 115 und 67 Grade gegen einander machen; die Messung dieser Winkel hat jedoch mit solcher Genauigkeit nicht gemacht werden können, daß sie nicht um mehrere Grade unsicher seyn könnte. Bisweilen hat er keine Zeichen einer bestimmten Form.

Die Prismen sowohl, als die derben Stücke enthalten öfters einen Kern von gewöhnlichem Gadolinit, welcher sich dann durch seine schwarze Farbe und seinen glasartigen Bruch auszeichnet. Dann und wann findet man darin einen Kern von Quarz oder von Feldspath.

Der Kern des Gadolinits variirt an Größe; bisweilen ist er kaum merkbar, bisweilen füllt er den ganzen Stein so, daß er nur mit einer dünnen Schaale der hier angeführten Varietät umgeben ist.

Der Bruch ist uneben, dicht und matt, oder fein von Korn und wenigglänzend, ohne irgend eine Spur krystallinischer Durchgänge.

Das Pulver dunkelbraun.

Hart, ritzt das Glas, wird aber von Quarz schwach geritzt.

Das eigenthümliche Gewicht hat wegen eingemischten gewöhnlichen Gadolinits nicht untersucht werden können.

Vor dem Löthrohr wird er beim Brennen weiſs, mit einem Stich ins Blaue, bläht sich nicht als ein Theil der Gadolinite von Ytterby auf, und verglimmt nicht wie der gewöhnliche Gadolinit.

Er schmilzt für sich allein erst nach starkem Anblasen zu einer dunkel perlegrauen Emaile. Mit Borax giebt er, je nachdem er im Aeuſseren oder Inneren der Flamme geschmolzen, ein klares gelbes oder grünes Glas. Wenn die Glasperle mit dem Pulver des Gadolinits gesättigt ist, so wird das Glas undurchsichtig schwarz; aber es krystallisirt während der Abkühlung und wird grau, nach der verschiedenen Oxydation des Eisens ins Rothe oder Grüne ziehend. Die emailleähnliche Undurchsichtigkeit, welche von tantalhaltigen Fossilien oder von reiner Yttererde im Boraxglase hervorgebracht wird, kann mit dem Glase des Gadolinits nicht hervorgebracht werden. Er löst sich im Phosphorsalz zum grünen oder gelben Glase, mit Hinterlassen von Kieselerde, auf. Mit Soda schmilzt er schwer zur graurothen Schlacke.

Die unterscheidenden Kennzeichen zwischen den Gadoliniten von Kararfwet und den gewöhnlichen Gadoliniten, sind folgende:

Gadolinit von Kararfwet:		Gewöhnlicher Gadolinit:
Bruch:	Dicht oder körnicht ohne sonderlichen Glanz.	Vollkommen glasartig.
Die Farbe im Bruch:	Dunkel, braungelb.	Schwarz.
Vor dem Löthrohr:	Wird im Glühen weiſs, ins graublaue ziehend, ohne die Form zu verändern.	Bläht sich entweder auf, oder schwillt bloſs; giebt im Glühen eine Feuererscheinung, welche einer schnellen Verbrennung gleicht.
Mit Borax:	Giebt er, mit hinlänglichem Zusatz, ein klares, eisengrünes Glas.	Mit gleichen Zusatz ein so dunkelgefärbtes Glas, daſs es undurchsichtig wird.
Das Pulver.	Dunkelbraun.	Beinahe weiſs, graugrünlich.

Stücke dieses Gadolinits von aller Einmischung sowohl des gewöhnlichen Gadolinits, als aller anderen fremden Materien frei, wurden erwählt.

1. 100 Th. wurden in einem gedeckten Platinatiegel geglüht, und verloren 5,2 Theile. In einem anderen, in einer Retorte angestellten Versuche, wurde Wasser erhalten; der Verlust kommt also vom Wasser her. Die gebrannte Masse ist, eben so wie die des gewöhnlichen Gadolinits, in Säuren beinahe unauflöslich.

2. 100 Th. des ungebrannten Gadolinits zum Pulver gerieben, wurde in einer Mischung von Salzsäure und Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung ging ziemlich leicht von Statten; obgleich we-

niger. geschwinde als beim gewöhnlichen Gadolinit. Die Säure hinterliefs eine dunkelbraune, halbgelatinirte Kieselerde, welche, gewaschen und getrocknet, hellgrau war; aber aufs Neue angefeuchtet, wieder braun wurde. Sie wurde durch Glühung schneeweifs, und wog in einem Versuche 29,2 und in einem andern 29,18.

Die Kieselerde, mit kohlensaurem Natron geschmolzen, gab ein farbenloses, klares, im Wasser vollkommen auflösliches Glas. Die Auflösung im Wasser wurde mit überschüssigem kohlensauren Ammoniak niedergeschlagen, und die Flüssigkeit durchgeseihet. Die ammoniakalische Flüssigkeit wurde, zum Ausjagen des Ammoniaks, gekocht, wobei sie sich nicht trübte, und gab nachher mit kaustischem Ammoniak auch keinen Bodensatz. Sowohl Salzsäure, als eine Auflösung von saurem kleesauren Kali, zogen nichts aus der niedergeschlagenen Kieselerde. Man ersieht daraus, dafs die dunkle Farbe der Kieselerde von einem verbrennlichen Farbenstoffe, und nicht von eingemischten Pulver des Tantalits oder Yttrotantalits, welche der Lösungskraft der Säure wiederstanden hätten, herrührt.

3. Die Auflösung des Gadolinits in Säure mit kaustischem Ammoniak neutralisirt, gab, mit bernsteinsaurem Ammoniak, bernsteinsaures Eisenoxyd, welches, in offenem Feuer verbrannt, in zwei verschiedenen Versuchen, 8,3 und 8 Procent vom Gewicht des Steins wog.

4. Die vom Eisenniederschlag abgeseihete Flüssigkeit wurde mit kaustischem Ammoniak gefällt. Die niedergeschlagene Erde hatte gewaschen und

geglühet im ersten Versuche das Gewicht von 55,66 — und im zweiten 54 Procent. Sie war rothbraun, von Manganoxyd deutlich gefärbt.

5. Die mit Ammoniak niedergeschlagene Flüssigkeit wurde zur Trockne abgeraucht, und die Salzmasse in einem Platinatiegel gebrannt. Sie hinterliefs ein aufgelöstes Salz, welches nach wenigen Augenblicken zerflofs. Daraus entstand mit kohlensaurem Kali 7,7 bis 7 Procent kohlensaure Kalkerde, welche 3,47 bis 3,15 Procent reiner Kalkerde entsprechen.

6. Die geglühete Erde von Nro. 4. wurde kalt mit verdünnter Salpetersäure behandelt, in welche sich die Erde, nach 48 Stunden, mit Hinterlassung eines braunen, von Manganoxyd gefärbten Pulvers, auflöste. Dieses Pulver wurde in Salzsäure aufgelöst, wobei sich oxydirt salzsaures Gas entband. Die Auflösung mit kaustischem Kali in Ueberschufs zugesetzt, theilte sich in Manganoxyd, und eine Erde, die sich im Kali auflöste. — Es fand sich, dafs diese Erde Beryllerde war; sie wog im ersten Versuche 1,75 Procent und im zweiten 2 Procent. Das Manganoxyd wog 1,42 und 1,3 Procent, und enthielt etwas Ceroxyd.

7. Die Auflösung in Salpetersäure wurde mit Kali neutralisirt, und hierauf ein Stück schwefelsaures Kali, so grofs, dafs es aus der Auflösung hervorragte (um selbige mit diesem Salze, sowohl auf der Oberfläche, als am Boden, gleichförmig zu sättigen) eingelegt. Nach 24 Stunden war die Flüssigkeit von kohlensaurem Kali gesättigt und hatte einen weifsen Niederschlag zu Boden gesetzt. Dieser wurde auf's Filtrum genommen und mit einer ge-

sättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali gewaschen. Er gab, nach Auflösung in reinem Wasser und nach gehöriger Abscheidung des Ceroxyds, in den beiden Versuchen 5,4 Procent Ceroxyd.

8. Die in der Auflösung noch übrigbleibende Yttererde muſs, nach Abzug des Manganoxyds, des Ceroxyds und der Beryllerde, im ersten Versuche 47,62 und im zweiten 47,5 betragen. Mit kaustischem Kali in groſsem Ueberschuſs niedergeschlagen, fand sich keine Beryllerde vom Kali aufgenommen.

Das Resultat der Analyse ist also;

Kieselelerde	29,20	29,18
Yttererde	47,62	47,50
Eisenoxyd	8,50	8,00
Kalkerde	3,47	3,15
Beryllerde	1,70	2,00
Ceroxyd	5,40	5,40
Manganoxyd	1,42	1,30
Wasser	5,10	5,20
	100,31.	99,53.

Es würde vielleicht sehr gewagt scheinen, die chemische Constitution eines so zusammengesetzten Fossils darlegen zu wollen; ich glaube indessen, daſs es Silicat der Yttererde, mit Eisenoxydul aus Silicat und Wasser zusammengesetzt sey, und daſs Silicate von Kalkerde, Beryllerde, Ceroxydul und vielleicht Manganoxydul, bloſs mechanisch darin eingemischt sind. Gesetzt, daſs die Kieselerde im Silicat der Kalkerde zweimal den Sauerstoff der Basis enthalte, aber in den anderen die Kieselerde gleichen Sauerstoff wie die Basen enthält, so ist die

übrige Kieselerde gerade hinreichend, in Verbindung mit dem Eisenoxydul und der Yttererde, Silicate zu geben. Das Eisenoxyd der Analyse kommt einer Menge Eisenoxyduls im Fossil gleich, dessen Sauerstoff 1,6 ist — und der Sauerstoff der Yttererde macht 9,55 oder beinahe 6 Mal so viel aus, denn 1,6 × 6 = 9,6. Dagegen enthalten 5,2 Th. Wasser 4,6 Th. Sauerstoff, welches beinahe die Hälfte des Sauerstoffs der Yttererde, oder dreimal den Sauerstoff des Eisenoxyduls beträgt, so dafs die chemische Verbindung des Fossils vielleicht mit der Formel FS + 6 YS + 5 Aq, ausgedrückt werden kann. Die numeräre Aufstellung des wissenschaftlichen Resultats fällt dann folgendermaſsen aus:

Eigentlicher Gadolinit . . .	83,67
Kalk-Bisilicat	7,27
Beryll-Silicat	2,90
Ceroxydul-Silicat	4,33
Mangan-Silicat	1,83
	100,00.

Einige erneuerte Versuche mit dem glasigen Gadoliniten aus der Gegend von Fahlun, haben darin Spuren von Kalkerde, aber nicht über ½ Procent, angezeigt; ich habe dagegen keine Beryllerde, oder wenigstens nicht der Erwähnung werthe Spuren davon, darin gefunden.

Allgemeine Formel für die Analyse der Mineralwasser.

Von
John MURRAY.

(Uebersetzt aus *Thomson's* Annals of philosophy Aug. und Sept. 1817., wo diese Abhandlung aus den Transactions of the Royal Society of Edinburgh Vol. VIII. S. 259. abgedruckt ist.)

Die Analyse der Mineralwasser wurde immer als ein schwieriges Geschäft angesehen. Um deren Grundstoffe zu entdecken, und ihre Verhältnisse zu bestimmen, hat man mannigfaltige Methoden angewandt, von denen viele zu Irrthümern verleiten können. Diese Verschiedenheit der Methoden ist selbst eine Quelle von nicht übereinstimmenden Resultaten; und für diejenigen, die nicht mit dergleichen Untersuchungen vertraut sind, ist es oft eine schwere Sache, auszumitteln, welche Verfahrungsart die geeigneteste ist, eine eigenthümliche Zusammensetzung zu entdecken. Daher ist einleuchtend der Vortheil einer wo möglich allgemeinen Formel, die für die Analyse aller Wasser anwendbar ist.

Zweierlei Arten von Analysen wurden angewandt, um die Zusammensetzung der Mineralwasser zu entdecken; man kann eine davon die *directe Methode* nennen, wobei man durch Verdampfung

und durch Hülfe nachher beigefügter Auflösungs- oder Niederschlagungsmittel gewisse zusammengesetzte Salze erhält, während eine andere die *indirecte Methode* heifsen mag, wobei man durch Reagentien die Bestandtheile dieser Salze, das heifst die Säuren und die Basen, von welchen sie gebildet sind, entdeckt, und die Mengen derselben in Anschlag bringt, woraus auf die eigenthümlichen Salze und deren Verhältnifs zu schliefsen ist.

Die Chemiker haben immer die erste dieser Methoden als diejenige betrachtet, welche die sicherste und wesentlichste Belehrung giebt; sie haben die andere zwar nicht vernachläfsigèt, aber gewöhnlich als der ersten untergeordnet angewandt. Die durch Abrauchen erhaltenen Salze sind allgemein als die wirklichen Bestandtheile angesehen worden, und folglich bildete man sich ein, dafs für die Richtigkeit der Analyse nichts weiter erforderlich sey, als diese Salze im Zustand von Reinheit zu erhalten, und die Mengen derselben mit Pünktlichkeit zu bestimmen. Im Gegentheil glaubte man, dafs indem man sich darauf beschränke, blofs die Elemente der Salze zu erforschen, man nichts in Beziehung auf die bestimmte Zusammensetzung gewinne. Denn es blieb noch auszumitteln übrig, auf welche Art diese Elemente verbunden seyen; und man setzte voraus, dafs solches nur aus den auf directem Wege erhaltenen Zusammensetzungen erkannt werden könne. Daher, wenn man diese Methode in der Absicht die Mengen zu bestimmen anwandte, bediente man sich ihrer blofs, um einigen besondern Schwierigkeiten vorzubeugen, die den Gebrauch der andern begleiten, oder um den Verhältnissen mehr Genauigkeit

zu geben, oder höchstens dann allein, wenn die Zusammensetzung sehr einfach war, hauptsächlich aus einer einzigen Art von Salzen bestehend.

Ein anderer Umstand trug bei, der directen Analyse den Vorzug zu geben — die Ungewifsheit hinsichtlich auf Verhältnifsbestimmung der zusammengesetzten Salze. Diese Ungewifsheit war so grofs, dafs selbst nach den vorhandenen genauesten Bestimmungen der absoluten Mengen von Säuren und Base, die in einem Mineralwasser vorkommen, es schwer oder fast unausführbar war, die Zusammensetzung und die bestimmten Verhältnisse der Verbindungen genau anzugeben; daher die Nothwendigkeit zu diesem Zwecke die directe Methode anzuwenden.

Der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft führt zu andern Ansichten.

Wenn es wahr wäre, dafs die aus einem Mineralwasser durch Abrauchen, oder durch jedes andere ähnliche Verfahren, gezogenen Salze wirklich die Bestandtheile davon wären: so würde kein Zweifel über die Vorzüglichkeit der directen Methode der Analyse und selbst über die absolute Nothwendigkeit sie anzuwenden, mehr übrig bleiben; aber es bedarf, glaube ich, keines Beweises, dafs dieser Schlufs nicht durchaus wahr ist. Die Einengung durch Abrauchung mufs in mehreren Fällen den Zustand der Verbindung verändern, und die erhaltenen Salze sind folglich häufig Producte der Operation, nicht ursprüngliche Bestandtheile. Ob sie solche sind, oder nicht, und was die wahre Zusammensetzung sey, mufs man aus andern Gründen schliefsen, als daraus, dafs man sie direct er-

halten habe. Deſswegen ist man in Beziehung auf diese Zusammensetzungen nicht mehr belehrt, man mag die Salze geradezu erhalten, oder ihre Grundstoffe ausgemittelt haben; denn wenn letztere bekannt, und ihre Mengen bestimmt sind, so kann man, gemäſs dem Princip, woraus die wahren Arten der möglichen Verbindungen abgeleitet werden können, mit Leichtigkeit die Mengen der zweifachen Verbindungen, welche diese Elemente bilden können, bestimmen. Die Genauigkeit, mit welcher nunmehr die Bestandtheilverhältnisse der meisten zusammengesetzten Salze ausgemittelt sind, setzt uns in den Stand, dieſs mit eben so viel Genauigkeit zu thun, als wenn man die Verbindungen selbst erhält; und wenn sich in der Bestimmung der Verhältnisse irgend ein Irrthum einschleichen sollte, so könnte die Verfolgung dieser Untersuchungen ihn bald zu entdecken nicht verfehlen.

Die Zusammensetzung eines Mineralwassers, durch Ausmittelung der Säuren und der Basen, die es enthält, zu bestimmen, ist ein Verfahren, welches im Allgemeinen mehr Leichtigkeit in der Ausführung und mehr Genauigkeit als dasjenige zuläſst, wobei man die zusammengesetzten Salze einzeln darzustellen sich bemüht. Nichts ist schwerer, als eine vollkommene Scheidung der Salze durch Krystallisation zu bewirken. Selbst wenn man nach dem gewöhnlichen Verfahren sich des Alkohols als Auflösungs- oder Fällungsmittel bedient, oder das Wasser bei verschiedenen Graden der Temperatur als Auflösungsmittel anwendet: so gelangt man in vielen Fällen nicht vollständig zum Ziele, und der Analyse muſs es daher an Genauigkeit fehlen. Die andere Methode ist keiner ähnlichen Schwie-

rigkeit unterworfen. Wenn man die Grundstoffe entdeckt, und ihre Menge nach den unauflöslichen Niederschlägen, die sie bilden, bestimmt: so ist es leicht sie vollkommen isolirt darzustellen. Nichts ist z. B. leichter, als die ganze Menge der Schwefelsäure durch Fällung mit Baryt, oder die des Kalkes durch Fällung mit Sauerkleesäure zu bestimmen. Aufserdem hat diese Methode einen besondern Vortheil in Beziehung auf Genauigkeit; nämlich, dafs wofern man in der Bestimmung eines der Grundstoffe einen Irrthum begeht, man ihn in der Folge bemerkt, wenn man die zweifachen Verbindungen berechnet, weil, wenn nicht alle Elemente unter sich in dem zur Neutralisation nöthigen Verhältnissen sich befinden, der Ueberschufs oder Mangel sich zeigt, und der Irrthum nothwendig sich entdeckt. Die indirecte Methode hat also einen unwidersprechlichen Vortheil vor der andern, sowohl hinsichtlich auf Genauigkeit, als Leichtigkeit der Ausführung.

Aus diesen Ansichten, wenn sie richtig sind, ergiebt sich noch ein anderer Vortheil, nämlich der Untersuchung von Fragen auszuweichen, die man aufserdem in Betrachtung nehmen müfste, und die oft schwer aufzulösen, selbst wenn sie ihrer Natur nach auflöslich sind. Da auf den Zustand der Verbindungen das Abrauchen, oder jedes andere analytische Verfahren, mittelst dessen man sich die Salze, die in einem Mineralwasser enthalten sind, zu verschaffen sucht, Einflufs haben kann: so folgt daraus, dafs man oft unübereinstimmende Resultate, entsprechend der angewandten Methode, erhalten wird. Die Verhältnisse wenigstens werden verschieden seyn, und manchmal selbst wird man durch

eine Methode Producte finden, die man durch eine andere nicht findet. Diefs wird besonders bei Wassern von vielfacher Zusammensetzung Statt finden. Das Wasser von Cheltenham z. B. hat in verschiedenen Analysen sehr verschiedene Resultate gegeben; und in der Voraussetzung, dafs die erhaltenen Salze die wahren Bestandtheile sind, mufs man diese Verschiedenheit einer Unrichtigkeit zuschreiben, in welcher Beziehung sich Stoff genug zu Streitigkeiten findet. Eben so war es oft ein Gegenstand des Streites, zu wissen, ob das Meerwasser schwefelsaures Natron mit schwefelsaurer Talkerde enthalte. Alle Untersuchungen der Art sind indefs überflüssig. Die erhaltenen Salze sind nicht nothwendig wirkliche Bestandtheile; sondern sie sind wenigstens zum Theil Producte der Operation: man kann sie daher erhalten oder nicht, oder in verschiedenen Verhältnissen erhalten, je nach der Methode, die man anwendet. Alles was man thun kann mit Genauigkeit, ist, die Elemente auszumitteln, und dann ihre zweifachen Verbindungen zu berechnen, gemäfs der Ansicht, die man für die wahrscheinlichste hinsichtlich auf die wirkliche Zusammensetzung der Mineralwasser erkannt hat.

Man hat die Mineralwasser in die 4 Classen, nämlich kohlensaure, geschwefelte, eisenhaltige und salzige Wasser geordnet. Aber alle diese Wasser sind salzig, oder können doch zu dieser Classe gebracht werden. Die Kohlensäure, die im Ueberschufs ist, wird aus den Wassern der ersten Classe durch die Wärme ausgetrieben, und man berechnet ihre Menge. Der geschwefelte Wasserstoff wird auf dieselbe Weise entwickelt oder zersetzt, und das Eisen kann durch die dazu geeigneten Rea-

gentien entdeckt und durch schickliche Methoden getrennt werden. In allen diesen Fällen bleiben im Wasser alle salzigen Substanzen, die es enthält, und dasselbe ist folglich bei Fortsetzung der Analyse lediglich als ein salziges Wasser zu betrachten; nur muſs man Sorgfalt anwenden, daſs jene Stoffe wirklich ausgeschieden, und keine neuen Bestandtheile durch die dabei angewandte Methode herbeigeführt werden.

Die gewöhnlich in den Mineralwassern enthaltenen Salze sind Kohlensäure, Schwefelsäure und Salzsäure, mit Kalk, Talkerde und Natron vereint. Ehe man zur Analyse schreitet, hat man sich zuerst allgemeine Kenntniſs von der wahrscheinlichsten Zusammensetzungsart durch Anwendung der gewöhnlichen Proben zu verschaffen. Man entdeckt die Gegenwart der Schwefelsäure und der Kohlensäure durch salpetersauren Baryt, der Salzsäure durch salpetersaures Silber, des Kalks durch Sauerkleesäure, der Talkerde durch Kalkwasser oder durch Ammoniak, und alle Neutral- und alkalischen Salze durch das Abrauchen. Auch wird es Vortheile gewähren, die Producte des Abrauchens zu sammeln und den Betrag derselben zu bestimmen, jedoch ohne ängstliches Streben nach Genauigkeit, da es bloſs Zweck ist, durch diese vorläufigen Versuche die genauere Analyse zu erleichtern.

Vorausgesetzt dieſs sey geschehen, und die Zusammensetzung des Wassers sey von der verwickeltsten Art, das heiſst, daſs man durch Reagentien, oder durch Abrauchen, kohlensaure-, schwefelsaure-, salzsaure-, Kalk-, Talk- und Natron-

Salze gefunden habe: so ist folgendes das Verfahren, welches man im Allgemeinen befolgen mufs, um die Art und das Verhältnifs der Bestandtheile auszumitteln.

Man vermindere das Wasser so lange durch Abrauchen, als es geschehen kann, ohne einen merklichen Niederschlag, oder Krystallisation, zu verursachen; damit dann die Reagentien, welche man anwendet, eine gewissere und vollständigere Wirkung haben. Dadurch entfernt man auch alle freie Kohlensäure.

Dem so eingeengten Wasser füge man eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Baryt so lange zu, als ein Niederschlag erfolgt, mit der Vorsicht, keinen Ueberschufs davon beizusetzen. Durch einen vorläufigen Versuch versichere man sich, ob dieser Niederschlag mit verdünnter Salzsäure nicht aufbrause, und sich vollkommen auflöse. Wenn dieses erfolgt, ist der Niederschlag nothwendig kohlensaurer Baryt; dessen Gewicht, nachdem er getrocknet worden, die Menge Kohlensäure angiebt. 100 Theile enthalten 22 Säure. Wenn der Niederschlag nicht aufbrauset, so ist er schwefelsaurer Baryt, dessen Gewicht auf dieselbe Art die Menge Schwefelsäure angiebt, indem 100 Grain, bei einer gelinden Rothglühhitze getrocknet, 34 Säure enthalten. Wenn er aufbrauset und sich zum Theil auflöst, so ist er zugleich kohlensauer und schwefelsauer. Um die Proportionen beider zu bestimmen, trocknet man den Niederschlag bei einer etwas geringern Hitze, als die des Rothglühens, und wiegt ihn; alsdann setzt man ihn der Wirkung von verdünnter Salzsäure aus, wäscht ihn mit Wasser und

trocknet ihn bei einer ähnlichen Temperatur; sein jetziges Gewicht wird die Menge des schwefelsauren Baryts angeben, und der Gewichtsverlust die des kohlensauren.

Durch diese Operation wird die Kohlensäure und die Schwefelsäure gänzlich abgeschieden, und alle Salze im Wasser werden in salzsaure umgewandelt. Es sind also zuerst die Basen zu entdecken und ihre Menge zu bestimmen, und dann ist zur Ergänzung der Analyse die Menge der Salzsäure, die das Mineralwasser ursprünglich enthielt, zu finden.

Man mische zu der geklärten Flüssigkeit so lange eine gesättigte Auflösung des sauerkleesauren Ammoniaks, als noch eine Trübung erscheint; der Kalk wird in den Zustand von sauerkleesaurem Kalk niederfallen. Nachdem der Niederschlag gewaschen worden, kann man ihn trocknen; aber da man ihn nicht rothglühen kann ohne Zersetzung, so hat man Mühe ihn in einem gleichförmigen Zustand von Trockenheit zu bringen, um mit hinreichender Genauigkeit die Menge des Kalks nach dem Gewichte bestimmen zu können. Man muſs ihn also bei schwacher Rothglühhitze calciniren, wodurch er in kohlensauren Kalk verwandelt wird, von welchem 100 Theile 56 Kalk enthalten. Aber da ein Theil Kohlensäure ausgetrieben, oder ein wenig Wasser zurückbleiben kann, wenn die Hitze entweder zu sehr erhöht, oder nicht stark genug ist, so ist es besser den kohlensauren Kalk in schwefelsauren zu verwandeln, indem man Schwefelsäure bis zu einem kleinen Ueberschuſs zusetzt, und dann volle Rothglühhitze anwendet; es wird

trockener schwefelsaurer Kalk zurückbleiben; von welchem 100 Theile 41,5 Kalk enthalten *).

Die nächste Aufgabe ist nun die Talkerde niederzuschlagen. Hier findet sich eine Schwierigkeit vorzüglich im Zusammenhang mit dem Plan unserer Analyse. Der Grundsatz, auf welchen unsere allgemeine Zerlegungsformel sich gründet, ist erstlich, alle Säuren abzuscheiden, ausgenommen die Salzsäure; und dann die Basen zu trennen, oder sonst die Menge derselben zu bestimmen. Der Kalk und die Talkerde können durch Fällung entfernt werden; das Natron läfst sich nicht fällen. Man mufs also dergestalt zu Werke gehen, das Natron bis zum Ende in dem Zustand von salzsaurem Natron zu lassen. Daher ist es nothwendig, entweder jede neue bei den einzelnen analytischen

*) Die einzige Quelle von Unrichtigkeit bei dieser Analyse ist diejenige, die Statt haben kann, wenn man bei der ersten Operation mehr Baryt als nöthig ist, um die Schwefel- und Kohlensäure zu fällen, anwendet. Der Ueberschufs von Baryt wird in den Zustand von sauerkleesaurem Baryt niederfallen, und wird sich in kohlensauren und schwefelsauren verwandeln, und auf diese Weise wird das Verhältnifs des Kalks zu grofs scheinen. Man kann diefs also vermeiden, wenn man sich in Acht nimmt einen Ueberschufs von Baryt anzuwenden. Um die Operation mit dem sauerkleesauren Ammoniak so vollkommen als möglich zu machen bei Fällung des Kalks, hat man das Wasser durch Abrauchen beträchtlich zu concentriren, aber dabei Sorge zu tragen, dafs keiner seiner Bestandtheile sich absondere.

Operationen dazu gebrachte Substanz wieder auszuscheiden, oder auch, wenn einige davon bleiben, die Menge derselben mit Genauigkeit zu bestimmen. Bei der Zersetzung des salzsauren Kalks durch sauerkleesaures Ammoniak erhält man salzsaures Ammoniak, welches man dann durch Hitze austreiben kann. Die Aufgabe ist also, die salzsaure Talkerde zu zerlegen und die Talkerde abzuscheiden, entweder durch ein ähnliches Verfahren oder durch ein anderes, wobei die Menge des neugebildeten salzsauren Salzes genau bestimmt werden kann. Indem man nun einer oder der andern dieser Bedingungen Genüge leisten will, zeigt sich die Schwierigkeit, von der ich eben gesprochen habe.

Die Zersetzung des Talksalzes durch Ammoniak würde den ersten Vortheil haben, weil das salzsaure Ammoniak am Ende des Processes durch Hitze entwickelt werden würde; aber es erfolgt hierdurch, wie man weiſs, nur eine theilweise Zersetzung. Das basischkohlensaure Ammoniak liefert einen reicheren Niederschlag von Talkerde, dennoch ist seine Wirkung unvollständig, weil sich, wenn man eine gewisse Menge davon zugesetzt hat, ein dreifaches auflösliches Salz bildet. Es war zu vermuthen, daſs man diesem Hinderniſs vorbeugen könne, indem man so lang als ein Niederschlag erfolgen würde basischkohlensaures Ammoniak zusetzt, dann die abgeklärte Flüssigkeit zur Trockne abraucht, das salzsaure Ammoniak und allen Ueberschuſs an Ammoniak durch Hitze verjagt, den Rückstand wieder auflöst, und noch basischkohlensaures Ammoniak zusetzt, um das zurückgebliebene Talksalz zu zerlegen. Durch dieses Verfahren habe ich gefunden, daſs nach dem zwei-

ten Zusatz ein häufiger Niederschlag erfolgte, und dafs selbst bei den vierten noch ein schwacher Statt fand; die Zersetzung blieb immer unvollkommen; denn die Menge der erhaltenen Talkerde war der, die man durch andere Methoden daraus darstellt, nicht gleich.

Das kohlensäuerliche Natron oder Kali wurde gewöhnlich angewandt, um die Talkerde aus ihren salzigen Verbindungen zu fällen. Indessen wird sie nur zum Theil niedergeschlagen, wenn man das Fällungsmittel nicht im Ueberschufs zusetzt (und selbst dann vielleicht nicht ganz vollständig); und da man diesen Ueberschufs nicht bequem anschlagen kann, so entsteht, wenn man am Ende der Operation die Menge des salzsauren Natrons berechnet, eine Quelle von Irrthum, wogegen man sich nicht leicht verwahren kann.

Dr. *Wollaston* schlägt eine viel vollkommenere Methode vor; er räth die Talkerde aus ihrer Auflösung erst durch Zusatz von kohlensaurem Ammoniak, dann durch phosphorsaures Natron niederzuschlagen, und auf diese Art ein unauflösliches phosphorsaures Salz mit Ammoniak und Talkerde zu bilden: die Talkerde scheint gänzlich niedergeschlagen zu werden, und gegen dieses Mittel die Menge dieser Base zu bestimmen, läfst sich also nichts einwenden. Inzwischen stimmt es nicht ganz mit dem Zweck der gegenwärtigen Formel überein. Das Natron des phosphorsauren Natrons dient, die Salzsäure der salzsauren Talkerde zu sättigen; es bildet sich also eine Menge salzsaures Natron, die sich dem salzsauren Natron des Wassers beigesellt, und dessen Betrag man mit Genauigkeit bestimmen

mufs. Diefs kann geschehen, indem man aus der Menge der erhaltenen phosphorsauren Talkerde die entsprechende Portion des salzsauren Natrons berechnet, sey es mittelst der Aequivalente der Säuren oder der Basen; aber diefs macht die Methode etwas verwickelt, und man kann sich irren, wenn man einen Ueberschufs an phosphorsaurem Natron zusetzt, welches nicht leicht zu vermeiden, um die Talkerde gänzlich niederzuschlagen. Dieser Ueberschufs bleibt bei dem salzsauren Natron und macht die Bestimmung seiner Menge ungenau. Aber auch abgesehen hievon würde es doch vorzuziehen seyn, Gleichförmigkeit in die Operation, durch Anwendung einer Methode, zu bringen, wobei auf ähnliche Art wie bisher das entstehende Product ausgeschieden wird, so dafs am Ende aller einzelnen Operationen nichts als salzsaures Natron zurückbleibt.

Es war zu vermuthen, dafs diefs gelingen möge, wenn Phosphorsäure mit kohlensaurem Ammoniak angewandt wird, um das dreifache Salz aus Phosphorsäure, Ammoniak und Talkerde zu bilden; unter Beifügung nämlich eines solchen Ueberschusses von Ammoniak, welcher sowohl hinreicht diese Zusammensetzung zu geben, als die Salzsäure der salzsauren Talkerde zu sättigen. Man würde dann salzsaures Ammoniak in der Flüssigkeit haben, eben so wie dieses bei der Fällung des Kalks gebildet wurde, und welche am Ende durch Hitze ausgetrieben werden konnte, so dafs salzsaures Natron allein übrig bleibt. Ich fand, dafs wenn man dieses letzte Verfahren befolgt, die nach der Fällung klar gewordene Flüssigkeit weder durch zugesetztes phosphorsaures Natron mit Ammoniak, noch durch

kohlensäuerliches Natron getrübt wurde; ein Beweis, dafs die Scheidung der Talkerde vollkommen erfolgt war. Um die Richtigkeit dieses Verfahrens mehr zu bewähren wurden folgende Versuche gemacht:

Zwanzig Grain salzsaures Natron (reines Steinsalz), welche vorher rothgeglüht worden waren, wurden in einer Unze Wassers bei einer Temperatur von 100 F. zugleich mit 10 Grain krystallisirter salzsaurer Talkerde aufgelöset. Mit phosphorsaurem Natron und kohlensaurem Ammoniak ward die Talkerde nach der von Dr. *Wollaston* vorgeschlagenen Art gefällt; indem man zuerst eine Auflösung des kohlensauren Ammoniaks, und dann eine Auflösung des phosphorsauren Natrons beisetzte, so lang als sich etwas niederschlug, darauf achtend, dafs in der Flüssigkeit ein schwacher Ueberschufs an Ammoniak blieb. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag gab, nachdem er eine Stunde lang einer Rothglühhitze ausgesetzt worden war, 5,4 Grain phosphorsaure Talkerde; was auf 2,15 reine Talkerde deutet. Die abgeklärte Flüssigkeit wurde abgeraucht und salzsaures Natron erhalten, welches nach dem Rothglühen 25,7 wog. Da die phosphorsaure Talkerde aus 39,7 Talkerde und 60,3 Phosphorsäure zusammengesetzt ist, und 5,4 von diesem Salz ein Aequivalent sind von 6,4 salzsaurem Natron: so bleibt, wenn man diese Menge von 25,7 abzieht, 19,5 salzsaures Natron als die von diesem Salz ursprünglich aufgelöste Quantität.

Einer Auflösung, ganz von derselben Art, wurde wie zuvor aufgelöstes kohlensaures Ammoniak beigefügt; man gofs dann eine starke Auflösung

von Phosphorsäure so lange, als sich ein Niederschlag bildete, mit der Vorsicht zu, immer einen Ueberschufs an kohlensaurem Ammoniak in der Flüssigkeit zu haben. Der Niederschlag, gewaschen und getrocknet, gab nach dem Rothglühen 5,5 phosphorsaure Talkerde, welche 2,19 reine Talkerde enthalten. Der Rückstand wurde abgeraucht. Die feste Masse wog, nachem sie stufenweise bis zum Rothglühen erhitzt worden war, nach dem Erkalten genau 20 Grain.

In diesen zwei Versuchen wurde die Menge des salzsauren Natrons genau, oder wenigstens so nahe erhalten, als man es erwarten konnte. Sie stimmen auch so gut als man es selbst bei einer Wiederholung desselben Versuches wünschen kann, hinsichtlich auf die Menge der aufgefundenen Talkerde überein. Um die Wahrheit des gefundenen Resultats noch genauer zu prüfen, wurden 10 Grain krystallisirte salzsaure Talkerde durch zugesetzte Schwefelsäure in schwefelsaure verwandelt, und das schwefelsaure Salz schwach rothgeglüht; das Product wog 6,4; was ein Aequivalent von 2,13 Talkerde ist. Diefs kann als eine vollkommene Uebereinstimmung angesehen, und als ein sicheres Anzeigen für die Richtigkeit der andern Resultate betrachtet werden *).

*) Nach dem Resultat dieses letzten Versuches würden 100 Theile krystallisirte salzsaure Talkerde 64 wirkliche schwefelsaure Talkerde geben, die 21,3 Talkerde und 42,7 Schwefelsäure enthalten. Diese Menge Schwefelsäure ist ein Aequivalent von 20,4 Salzsäure; daher bestehen 100 Th. des krystallisirten Salzes (in welchem Zustand seine Zusammensetzung, wie ich glaube, noch

Es erhellet also, daſs die Phosphorsäure mit einem Ueberschuſs an Ammoniak angewandt werden kann, um die Talkerde aus ihren salzigen Verbindungen zu fällen, und ein Verfahren wie das gegenwärtige ist, hat den Vortheil, daſs das gebildete salzsaure Ammoniak in der Folge durch die Hitze verflüchtiget werden, und folglich leicht die Menge der zurückbleibenden Bestandtheile bestimmt werden kann. Das neutrale phosphorsaure Ammoniak würde auch diesen Vortheil haben, eignet sich aber nicht, weil die phosphorsaure Talkerde nicht unauflöslich genug ist. Bei Zumischung einer Auflösung des phosphorsauren Ammoniaks zu einer Auflösung der schwefelsauren Talkerde wurde in einer oder zwei Minuten das Gemisch trüb, und in kurzer Zeit setzte sich auf den Boden und an die Wände ein krystallinisch - körniger Niederschlag; aber dieser Niederschlag war nicht beträchtlich und vermehrte sich nicht weiter. Doch kann das phosphorsaure Ammoniak mit Ueberschuſs an Ammoniak oder mit einem vorher gemachten Zusatz von kohlensaurem Ammoniak mit demselben Erfolg wie die Phosphorsäure angewandt werden. Bei der Anwendung der Phosphorsäure zu diesem Zweck, unter einen von diesen Formen muſs man sorgfältig darauf sehen, daſs sie ja nicht kalkhaltig sey.

Ein anderer Vortheil, welchen diese Methode besitzt ist der, daſs selbst wenn man einen leichten Ueberschuſs an Phosphorsäure dazu bringt, die Unrichtigkeit, welche daraus entspringen kann, sehr

---

nicht bestimmt ist) aus 21,3 Talkerde, 29,4 Salzsäure und 49,3 Wasser.

gering ist; denn es würde dadurch nur ein kleiner Theil des ursprünglich darin enthaltenen salzsauren Natrons zersetzt werden; und da der Unterschied zwischen den Verhältnissen, nach welchem die Phosphorsäure und die Salzsäure sich mit dem Natron verbinden, sehr gering ist, so wird man jeden Gewichtsunterschied, der aus dieser Verwechselung entstehen mag, innerhalb der hier anzunehmenden Grenzen als unbedeutend betrachten können *).

*) In der Absicht die verschiedenen Methoden zu vergleichen, und ihre Genauigkeit zu schätzen, habe ich eine ähnliche Auflösung von salzsaurer Talkerde und salzsaurem Natron einer Analyse durch kohlensäuerliches Ammoniak unterworfen. Zu der bis 100° F. erwärmten Salzauflösung wurde ein Ueberschufs einer Auflösung des kohlensauren Ammoniaks in rein ammoniakalischem Wasser beigefügt. Es erfolgte ein sehr häufiger Niederschlag; der Niederschlag wurde auf einem Filtrum gesammelt, die Flüssigkeit zur Trockne abgeraucht und die salzige Masse so lange erhitzt, als sie noch Dämpfe ausstiefs. Diese salzige Masse wurde mit Ausnahme einer kleinen Menge, die unauflöslich blieb, wieder aufgelöset; zu der geklärten Flüssigkeit fügte man von Neuem kohlensäuerliches Ammoniak; der Niederschlag, der erfolgte, war weniger bedeutend, als der erste. Dieses wurde zum dritten- und selbst zum viertenmal wiederholt, worauf die Flüssigkeit sich nicht mehr trübte. Das salzsaure Natron, welches man durch das Abrauchen erhielt, wog 20,5 Grain nach dem Rothglühen. Aller gewaschene Niederschlag mit Schwefelsäure erhitzt, gab 4,8 schwefelsaure Talkerde, eine Menge, die geringer ist als diejenige, die man durch andere Methoden erhalten hat, und diefs rührt ohne Zweifel daher, dafs das kohlensaure Ammoniak als Fällungsmittel nicht so vollkommen wirkt. Bei der Analyse des

Also, um diese Methode unserer Formel anzupassen, gieſse man die Flüssigkeit nach dem Fällen des sauerkleesauren Kalkes ab; man erhitze sie bis zu 100° F., und, wenn es nöthig ist, vermindere man sie durch Abrauchen; dann füge man eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak bei und tröpfle darauf unmittelbar eine starke Auflösung von Phosphorsäure, oder phosphorsaurem Ammoniak zu, fortfahrend mit neuen Zusätzen von kohlensaurem Ammoniak, wenn es nöthig ist, dergestalt, daſs ein Ueberschuſs an Ammoniak so lange in der Flüssigkeit erhalten werde, als sich noch einiger Niederschlag zeigt. Den Niederschlag wasche man und trockne ihn bei einer Wärme die 100° F. nicht übersteigt, er besteht aus dem phosphorsaurem Salze des Ammoniak und der Talkerde, und enthält 19 Procent dieser Erde; aber um mehrerer Genauigkeit willen ist es besser ihn durch eine Stunde lang anhaltendes Rothglühen in phosphorsaure Talkerde zu verwandeln. 100 Theile dieses Salzes enthalten 40 Talkerde.

Die Flüssigkeit, welche nach den vorhergehenden Operationen übrig bleibt, rauche man zur

---

Meerwassers mit kohlensäuerlichem Ammoniak hatte ich einen ähnlichen Verlust in der Proportion der Talkerde gefunden, während im Gegentheil bei der Untersuchung des nämlichen Wassers mit phosphorsaurem Natron und kohlensaurem Ammoniak eine reichlichere Menge salzsaures Natron erhalten wurde als durch andere Methoden, wahrscheinlich wegen der Schwierigkeit einen Ueberschuſs an phosphorsaurem Natron bei Fällung der Talkerde zu vermeiden.

Trockne ab, und erhitze die trockene Masse so lange, als sich noch Dämpfe entwickeln; gegen das Ende erhitze man sie selbst bis zum Rothglühen. Die zurückbleibende Materie ist salzsaures Natron, wovon 100 Theile 53,3 Natron und 46,7 Salzsäure enthalten. Dieſs ist jedoch nicht nothwendig als die Menge des im Wasser enthaltenen salzsauren Natrons anzusehen; denn auſser dem mit der Salzsäure verbundenen Natron könnte auch ein Theil desselben z. B. mit Schwefelsäure oder mit Kohlensäure vereiniget gewesen seyn, und nach der Natur der Analyse würde dieses Natron schon gleich Anfangs bei Abscheidung dieser Säuren durch salzsauren Baryt sich mit Salzsäure verbunden haben. Das erhaltene salzsaure Natron giebt daher nicht die ursprüngliche Menge Salzsäure an, aber wohl die ursprüngliche Menge des *Natrons*, weil man von dieser Basis weder etwas weggenommen noch hinzugebracht hat.

Die ursprüngliche Menge der Salzsäure kann mehr oder weniger betragen als in dem erhaltenen salzsauren Natron sich befindet. Wenn die im Wasser enthaltene Menge Natron mehr betrug als die Salzsäure sättigen könnte, während dieser Ueberschuſs mit Schwefelsäure oder Kohlensäure verbunden war: dann muſsten die durch salzsauren Baryt ausgetriebenen Säuren, durch die Salzsäure, welche salzsaures Natron bildete, ersetzt werden; und man würde das Verhältniſs dieser letztern zu hoch anschlagen, wenn man es nach der erhaltenen Salzmenge berechnen wollte. Im Gegentheil, wenn in dem Wasser mehr Salzsäure als das vorhandene Natron sättigen könnte, vorhanden wäre, so würde dieser Ueberschuſs, der mit den andern Basen, dem

Kalk oder der Talkerde, verbunden ist, sich auf das Ammoniak übertragen, gemäfs dem Verfahren, durch welches diese Erden niedergeschlagen werden, und sich sodann in dem Zustande des salzsauren Ammoniaks zerstreuen. Man würde also zu wenig Salzsäure finden, wenn man ihre ursprüngliche Menge nach dem Gewichte des erhaltenen salzsauren Natrons anschlüge.

Man muſs daher, um ihre wahre Menge zu finden, zu einem andern Verfahren schreiten.

Man verbinde, den bekannten Verhältnissen der zweifachen Zusammensetzungen gemäfs, die Mengen der Basen und der Säuren die man sich verschaffen konnte. In Beziehung auf die Menge Salzsäure hält man sich an die, welche das erhaltene salzsaure Natron liefert. Wenn nun Salzsäure ausgetrieben worden ist: so werden die Basen in Ueberschufs seyn, und die Menge Säure, die nöthig ist um die Sättigung hervorzubringen, wird die verlorne Menge seyn. Im Gegentheil, wenn Salzsäure hineingebracht worden, und mehr davon als ursprünglich in dem Wasser enthalten war, zurückbleibt, wird diese Menge diejenige, die nöthig ist um die Sättigung hervorzubringen, übertreffen. Die Regel ist also bloſs mit den durch die Analyse erhaltenen Elementen zweifache Verbindungen den Gesetzen gemäfs, nach welchen diese Elemente mit einander sich vereinigen, zu bilden; dann wird der Ueberschufs an Salzsäure oder deren Mangel sich zeigen. Man wird, nachdem das was zu viel ist, von der im salzsauren Natron enthaltenen Menge Salzsäure abgezogen, oder das was fehlt dieser Menge beigefügt worden ist, das wahre Verhältnifs von Salzsäure finden.

Noch ist ein Fehler in dieser Methode. Wenn man von den ersten Schritten der Analyse an einen Irrthum begangen hat, es sey bei der Bestimmung der Basen oder bei der der Säuren, so wird dieser Irrthum durch eine Art von gegenseitiger Aufhebung, die Statt hat, indem man das Verhältniſs von Salzsäure den Resultaten, so wie sie erhalten worden sind, anpaſst, verborgen bleiben; man wird sich ebenfalls in der Berechnung, welche man von der Salzsäure selbst machen wird, betrügen. Deſswegen, wenn irgend ein Irrthum vorauszusetzen ist, oder auch ohne Beziehung auf diesen, um sich einer vollkommnen Genauigkeit zu versichern, wird es passend seyn, geradezu die Menge Salzsäure in einer gegebenen Menge Wasser zu bestimmen. Zu diesem Endzweck entferne man alle Schwefelsäure und alle Kohlensäure durch salpetersauren Baryt, und fälle dann die Salzsäure durch salpetersaures Silber oder durch salpetersaures Blei. Auf diese Art wird man mit einer vollkommenen Genauigkeit die wahre Menge dieser Säure ausmitteln, und das Resultat wird dienen die andern Theile der Analyse zu bestätigen, weil es jeden begangenen Irrthum in der Bestimmung der andern Bestandtheile aufdecken wird; denn diese müssen mit der auf solche Weise bestimmten Salzsäure die Verhältnisse haben, die dem Sättigungszustand derselben entsprechen.

Auf diese Art entdeckt man die verschiedenen Säuren und die verschiedenen Basen, und bestimmt ihre Mengen. Um die Analyse vollständig zu machen, bleibt noch festzusetzen übrig, in welchem Zustand von Verbindung sie existiren. Man wird wahrscheinlich zugeben, daſs dieſs nach einem an-

dern Princip beurtheilt werden müsse, als diefs, wonach man bis jetzt die Zusammensetzung der Mineralwasser bestimmte. Die Zusammensetzungen, welche durch die directe Analyse erhalten werden, können nicht gerade als die wirklichen Bestandtheile betrachtet werden, und man würde, indem man sie als solche aufstellt, öfters auf eine falsche Idee von der wahren Zusammensetzung geleitet werden. Es giebt zwei Gesichtspuncte, von welchen aus man auf den Verbindungszustand einer Salzauflösung schliefsen, und denen gemäfs man folglich die Zusammensetzung eines Mineralwassers angeben kann. Es kann angenommen werden, dafs die Säuren und die Basen sich gleichmäfsig unter einander verbinden; oder wenn sie nur zweifache Verbindungen eingehen, so wird man am wahrscheinlichsten schliefsen, wie ich schon (bei der Analyse des Meerwassers) zu zeigen versucht habe, dafs die Verbindungen diejenigen sind, welche die auflöslichsten Zusammensetzungen bilden. Wenn man bei der Abrauchung weniger auflösliche Zusammensetzungen erhält: so rührt dieses von dem Einflusse der Cohäsionskraft her. In beiden Fällen ist es einleuchtend, dafs man zuerst die Mengen der Säuren und der Basen, welche man erhalten hat, bestimmen mufs. Und diefs ist alles, was man zu thun hat bei der ersten Voraussetzung, ich meine diejenige von ihrer Existenz gleichmäfsiger Verbindung aller Stoffe. Bei der andern Voraussetzung macht diese Bestimmung den Grund aus, woraus die Verhältnisse der zweifachen Verbindungen zu erschliefsen sind. Man kann übrigens auch die den Producten der Abrauchung entsprechenden Zusammensetzungen beifügen. Die Resultate der

Analyse eines Mineralwassers können daher immer auf dreierlei Art gegeben werden: 1) die Mengen der Säuren und der Basen; 2) die Mengen der zweifachen Verbindungen, als abgeleitet von dem Grundsatz, dafs die auflöslichsten Zusammensetzungen die Bestandtheile oder die Elemente sind, was zu gleicher Zeit den Vortheil haben wird die wirksamste Zusammensetzung, die angegeben werden kann, zu zeigen, und folglich besser über die Heilkräfte der Wasser urtheilen zu können; 3) endlich, die Mengen der zweifachen Verbindungen, so wie sie durch Abrauchen oder jede andere Operation der directen Analyse angegeben worden sind. Die Resultate werden auf diese Art unter jedem Gesichtpunct dargestellt seyn.

Es ist klar, dafs das Verfahren, welches ich beschrieben habe, um bei der verwickelsten Zusammensetzung, die man finden kann, angewandt zu werden, nach Umständen modificirt werden mufs. Wenn z. B. kein Kalk zugegen ist, so wendet man kein sauerkleesaures Ammoniak an; von den andern Elementen gilt dasselbe. Auch setze ich voraus, dafs man die bekannten und gebräuchlichen Vorsichtsmaafsregeln, als die Fällungsmittel, nicht in Ueberschufs zuzusetzen, die Producte in einen gleichförmigen Zustand von Trockenheit zu bringen u. s. w. beobachten müsse. Ich habe mich beschränkt die Quellen der Irrthümer, die ungewöhnlicher oder die der Verfahrungsart selbst eigen sind, anzugeben.

In Beziehung auf andere Bestandtheile, die nicht salzig sind oder seltener vorkommen, wird, wenn die Reagentien oder die durch die Analyse gegebe-

nen Resultate ihre Gegenwart anzeigen, vorzuziehen seyn, sie nicht neben dem allgemeinen Verfahren; welches ich eben beschrieben habe, bestimmen zu wollen, sondern besondere Portionen Wassers zu untersuchen, und ihre Mengen, indem man die andern Elemente ausmittelt, in Anschlag zu bringen. Die Menge Eisens z. B. in einer gegebenen Menge Wassers kann durch die geeignetesie Methode gefunden werden. Die Kieselerde wird man durch ihre gallertartige Consistenz bei der Abrauchung, und durch den in Säuren unauflöslichen in Kali aber auflöslichen Rückstand entdecken. Die Thonerde kann man in den Versuchen, welche man vorläufig mit Reagentien macht, entdecken; denn das Wasser giebt mit kohlensauren Ammoniak einen Niederschlag, der nicht, oder nur zum Theil im schwachen destillirten Essig auflöslich ist, sich aber in Kali durch Kochen auflöst. Die Thonerde entdeckt sich ferner durch bernsteinsaures Natron, welches sie aus dem hinlänglich abgerauchten Wasser fallt. Oder endlich, wenn man den angegebenen analytischen Process verfolgt, wird die Thonerde nach der Fällung des Kalkes durch Kleesäure aufgelöst bleiben, sich aber entdecken, weil die Flüssigkeit durch einen Zusatz von kohlensaurem Ammoniak (ehe man Phosphorsäure um die Talkerde abzusondern zusetzt) sich trüben wird. Ihre Menge kann man nach dem Niederschlag, welchen sie durch kohlensaures Ammoniak giebt, oder durch andere gewöhnlich angewandte Methoden bestimmen. Die Kieselerde wird auch niederfallen, wenn die Analyse auf denselben Punct gekommen seyn wird: man kann sie von der Thonerde trennen, wenn man die wohlgetrockneten Niederschläge der

Wirkung von verdünnter Schwefelsäure aussetzt, Kali, wenn welches zugegen, was sehr selten der Fall ist, wird bis zum Ende in den Zustand von salzsaurem Kali bleiben. Die salzsaure Platina wird seine Gegenwart angeben, und das salzsaure Kali könnte von dem salzsauren Natron durch Krystallisation getrennt werden.

Die Analyse kann zum Theil auf eine andere Weise gemacht werden, die obschon vielleicht etwas weniger genau, als die eben angegebene, dennoch einfach und leicht auszuführen ist, und folglich leicht gelegenheitlich zur Abwechselung des Verfahrens angewandt werden kann; hier das Wesentliche mit wenig Worten:

Nachdem das Wasser zum Theil abgeraucht, die Schwefelsäure und die Kohlensäure durch Zusatz des salzsauren Baryts entfernt, und die Umbildung aller Salze in salzsaure Salze auf die schon beschriebene Weise bewirkt ist, so kann man die Flüssigkeit mit Vermeidung einer zu großen Hitze, welche die salzsaure Talkerde, wenn welche vorhanden wäre, zersetzen würde, zur Trockne abrauchen. Zu der trockenen Masse bringe man ihr sechsfaches Gewicht rectificirten Alkohol, dessen specifisches Gewicht wenigstens 0,855 sey, und schütte das Gemisch von Zeit zu Zeit, während 24 Stunden, ohne Wärme anzuwenden. Dadurch wird der salzsaure Kalk und die salzsaure Talkerde aufgelöst, während das salzsaure Natron unaufgelöst bleiben wird. Um die erstern noch vollkommener zu entfernen, gieße man die Flüssigkeit ab, bringe auf den Rückstand noch ohngefähr zwei-

mal sein Gewicht von dem nämlichen Alkohol, und lasse die Mischung einige Stunden stehen unter häufigern Umrühren. Nach dem Abgiefsen dieser Flüssigkeit wasche man die unauflösliche Masse mit ein wenig Alkohol, welchen man sodann den ersten Flüssigkeiten beifügt.

Obschon das salzsaure Natron an sich unauflöslich oder fast unauflöslich im Alkohol von diesem Grade ist, so löset sich indessen doch ein wenig auf, wenn es seiner Wirkung zu gleicher Zeit mit salzsaurem Kalk oder salzsaurer Talkerde unterworfen wird. Defswegen, um sich gegen diesen Irrthum zu sichern, rauche oder destillire man die geistige Auflösung bis zur Trockne ab, und unterwerfe die getrocknete Masse von Neuem der Wirkung des Alkohols, aber einer geringern Menge als vorher: alles salzsaure Natron, welches aufgelöst worden war, wird nun unauflöslich zurückbleiben, und kann mit der andern Portion vereiniget werden, oder wenigstens, wenn etwas davon aufgelöst ist, mufs es sehr wenig betragen. Eine leichte Spur von salzsaurem Kalk oder salzsaurer Talkerde kann dem salzsauren Natron anhängen; aber die Menge derselben ist kaum in Anschlag zu bringen, wenn man die hinreichende Menge Alkohol angewandt hat, die geringen Unrichtigkeiten aus diesen beiden Quellen heben sich gegenseitig auf, und dienen in so fern ein sich mehr der Wahrheit näherndes Resultat zu liefern.

Man vertreibe den Alkohol aus der Auflösung durch Abrauchen oder Destillation, giefse auf die feste Masse so viel Schwefelsäure um alle Salzsäure zu vertreiben, und unterwerfe den Rückstand einer

dem Rothglühen nahen Hitze, um allen Ueberschuſs an Schwefelsäure wegzubringen. Durch Waschen mit etwas Wasser wird sich die schwefelsaure Talkerde auflösen, und der schwefelsaure Kalk wird unauflöslich bleiben. Man setze diesen Rückstand einem gelinden Rothglühen aus; die Mengen, welche man so von jedem Salz erhält, werden die Verhältnisse des Kalks und der Talkerde angeben. Die Menge des Natrons wird durch das Gewicht des bis zum Rothglühen erhitzten salzsauren Natrons ausgemittelt werden, und die Mengen der Säuren wird man auf dieselbe Art, wie nach der allgemeinen Formel, bestimmen.

Diese Methode ist ebenfalls geeignet die andern Bestandtheile, die seltener in den Mineralwassern vorkommen, zu entdecken. So wird die Thonerde in dem Zustand von schwefelsaurer Thonerde mit der schwefelsauren Talkerde zurückbleiben, und man kann sie durch Fällen mit vollkommen kohlensaurem Ammoniak entdecken. Die Kieselerde wird bei dem salzsauren Natron nach der Wirkung des Alkohols zurückbleiben, und man wird sie erhalten, wenn man dieses Salz im Wasser auflöst. Das Eisen wird man durch die Farbe, die es den concentrirten Flüssigkeiten oder den trockenen Rückständen in einer oder der anderen Periode der Operation geben wird, entdecken.

Das allgemeine Verfahren, welches ich beschrieben habe, kann auch zur Analyse erdiger Mineralien angewandt werden. Wenn sie von der Natur sind, daſs sie durch eine Säure gänzlich oder beinahe aufgelöset werden, wenn sie vorzüglich aus

Kalk-, Talk- und Thonerde bestehen, sieht man deutlich, dafs man es anwenden kann. Wenn diese Mineralien vorläufig die Einwirkung eines Laugensalzes erfordern, weil die Kieselerde darin vorherrschend ist, dann sättigt man nach der Abscheidung derselben den Ueberschufs des Laugensalzes durch Salzsäure, und man kann die Analyse mit den Modificationen, welche die eigenthümliche Zusammensetzung, von der die Rede ist, vorschreiben wird, ausführen. Da man die Bestandtheile oder die Elemente mit so viel Genauigkeit bestimmen kann, so wird dieses Verfahren mit einem ganz besondern Vortheil angewandt werden, wenn man nur eine kleine Menge eines Minerals der Analyse unterwerfen kann, und in diesem Fall ist es hinreichend den Versuch nur mit 10 Gran zu machen.

Ein neu entdecktes Metall und Analyse eines neuen Minerals.

Vom
Hofrathe und Professor STROMEYER.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Göttingen, den 26. April 1818.

Das gestern durch Ihre Güte erhaltene neueste Stück Ihres trefflichen Journals, welches unter mehreren andern interessanten Entdeckungen und Untersuchungen auch von einem neuen von *Berzelius* entdeckten Metalle Nachricht giebt, mahnt mich Ihnen auch eine von mir im Laufe dieses Winters gemachte Entdeckung eines neuen Metalls für das Journal mitzutheilen.

Als ich im vorigen Herbste, in Folge der mir von unserer Regierung gnädigst übertragenen General-Inspection der Apotheken des Königreichs, die Apotheken im Fürstenthume Hildesheim untersuchte, fand ich in mehreren derselben, anstatt des eigentlichen Zinkoxyds, blofs kohlensaures Zinkoxyd, welches fast durchgängig in diesem Zustande von der chemischen Fabrik zu Salzgitter bezogen worden war. Dieses kohlensaure Zinkoxyd hatte eine blendend weifse Farbe, behielt aber nach dem Glühen eine gelbliche oder eine ins orange

spielende Farbe bei, obgleich in demselben kein merkbarer Eisen- oder Bleigehalt vorkam. Bei meiner nachherigen Anwesenheit in Salzgitter auf eben dieser Reise, besuchte ich auch die gedachte chemische Fabrik, aus welcher dieses kohlensaure Zinkoxyd erhalten worden war, und als ich hier mein Befremden darüber äufserte, dafs man Zincum carbonicum anstatt Zincum oxydatum verkaufe, erwiederte Herr *Jost*, welcher gegenwärtig den pharmaceutisch-chemischen Arbeiten in dieser Fabrik vorsteht, dafs sie dieses aus dem Grunde thäten, weil ihr Zincum carbonicum nach dem Glühen immer einen gelblichen Stich annehme, und man daher das daraus bereitete Zincum oxydatum für eisenhaltig halte, ungeachtet sie das Zink dazu zuvor auf das sorgfältigste von Eisen reinigten, und auch nachgehends in dem daraus gewonnenen Zincum carbonicum kein Eisen entdecken könnten. Dieser Umstand veranlafste mich dieses Zinkoxyd genauer zu untersuchen, und ich fand nun zu meiner nicht geringen Ueberraschung, dafs die gedachte Färbung desselben von der Beimischung eines eigenthümlichen bis jetzt unbeachtet gebliebenen Metalloxyds herrühre. Es glückte mir auch dasselbe durch ein sehr einfaches Verfahren vom Zinkoxyde zu trennen und das Metall daraus vollkommen zu reduciren. Uebrigens habe ich dasselbe auch in der Tutia und verschiedenen andern Zinkoxyden gefunden, und es kommt gleichfalls, wie zu erwarten war, auch in dem metallischen Zink vor. Indessen ist es in allen diesen Körpern nur in sehr geringer Menge enthalten, und der Gehalt davon mag kaum zwischen $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{100}$ betragen.

Die Eigenschaften, wodurch sich dieses neue Metall auszeichnet, sind folgende: Dasselbe hat eine hellweiße etwas ins graue spielende Farbe, welche der des Platins mit am nächsten kommt. Dabei ist es sehr glänzend und nimmt eine schöne Politur an. Sein Gefüge ist vollkommen dicht und der Bruch hackig. Auch besitzt es ein ziemlich bedeutendes eigenthümliches Gewicht, nämlich 8,750 im geflossenen Zustande. Ferner ist es sehr ductil, und läfst sich mit Leichtigkeit, ohne im mindesten Risse zu bekommen, sowohl in der Kälte als auch in der Wärme, zu den dünnsten Blättchen ausschlagen. Eben so scheint es auch einen ziemlich starken Zusammenhang zu haben, und Zinn in dieser Eigenschaft bedeutend zu übertreffen. Dasselbe gehört zu den leichtflüssigen Metallen. Es fliefst noch ehe es glüht und kann durch Anhalten eines in einer Spiritusflamme bis zum anfangenden Rothglühen erhitzten Eisendraths schon zum Flufs gebracht werden. Zugleich ist es sehr flüchtig, und verwandelt sich schon in einer Temperatur, welche die, wobei Quecksilber sich verflüchtigt, nicht viel zu übersteigen scheint, in Dämpfe. Diese Dämpfe verbreiten keinen merklichen Geruch und verdichten sich eben so leicht wie die des Quecksilbers zu Tropfen, welche beim Gestehen auf ihrer Oberfläche eine deutliche Anlage zur Krystallisation zeigen.

An der Luft ist dieses Metall beständig, erhitzt verbrennt es aber sehr leicht, und ändert sich in gelbgefärbtes Oxyd um, welches sich gröfstentheils in Gestalt eines bräunlich-gelb gefärbten Rauchs sublimirt und an darüber gehaltene Körper als ein gelber Beschlag anlegt. Nimmt man diesen Ver-

auch auf der Kohle vor dem Löthrohre vor, so bedeckt sich dieselbe gleichfalls mit einem bräunlich-gelb gefärbten Beschlage. Uebrigens verbreitet dieses Metall auch beim Verbrennen keinen merkbaren Geruch. Von der Salpetersäure wird dasselbe unter Entbindung salpetrichter Dämpfe leicht aufgelöst. Auch die Schwefelsäure und Salzsäure greifen es an, und lösen es unter Entwickelung von Wasserstoffgas auf; indessen erfolgt die Einwirkung dieser Säuren auf dasselbe nur sehr langsam. Diese Auflösungen sind insgesammt farbelos und werden durch Wasser nicht gefällt. Mit dem Sauerstoff scheint dieses Metall nur eine einzige Verbindung einzugehen. Das daraus entspringende Oxyd hat eine grünlich-gelbe Farbe, welche durch heftiges Glühen einen Stich ins Orangefarbene annimmt, und bei länger fortgesetztem Glühen fast bräunlich wird. Da das orangefarbene und bräunliche Oxyd eben so gut wie das grünlich-gelbe von den Säuren ohne Gasentbindung aufgenommen werden, und mit ihnen Auflösungen bilden, die von denen des grünlich-gelben Oxyds nicht verschieden sind, so scheinen diese Farbenabänderungen blofs vom Aggregatzustande abhängig zu seyn, und nicht in einer Oxydationsverschiedenheit ihren Grund zu haben. Uebrigens ist dieses Oxyd völlig feuerbeständig und kam auch beim heftigsten Weifsglühen in einem mit einem Deckel versehenen Platinlöffel vor der *Marcet*'schen Lampe nicht in Flufs. Durch Glühen mit Kohle oder kohlenstoffhaltigen Substanzen wird es ungemein leicht reducirt, und die Reduction findet schon beim anfangenden Rothglühen Statt. Dem Borax ertheilt es keine Farbe. In den fixen Alkalien löst es sich nicht auf, aber

vom Ammoniak wird es etwas aufgenommen. Gegen die Säuren verhält es sich ganz wie eine salzfähige Basis. Die Salze, welche es bildet, sind fast sämmtlich weiſs gefärbt. Die mit der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure krystallisiren leicht und sind sehr auflöslich, hingegen die mit der Phosphorsäure, Kohlensäure und Sauerkleesäure sind unauflöslich. Aus den Auflösungen der erstgenannten Salze wird es durch die fixen Alkalien weiſs, vermuthlich im Zustande eines Hydrats, gefällt, ohne daſs dieser Niederschlag sich in einem Uebermaſse des Fällungsmittels wieder auflöst; vom Ammoniak hingegen wird es zwar anfangs auch weiſs niedergeschlagen, aber durch ein Uebermaſs desselben sogleich wieder aufgenommen. Die fixen kohlensauren Alkalien schlagen es weiſs im Zustande eines kohlensauren Salzes nieder, ohne es im Uebermaſs zugesetzt wieder aufzulösen. Eben so wird es auch durch das kohlensaure Ammoniak als kohlensaures Salz gefällt, aber durch Zusatz einer bedeutenden Menge dieses Fällungsmittels gröſstentheils wieder aufgenommen. Durch Aussetzen der Flüssigkeit an die Luft schlägt sich indessen das aufgelöste kohlensaure Salz sehr bald fast vollständig wieder nieder, so daſs man sich des kohlensauren Ammoniaks mit Vortheil bedienen kann, um einen in demselben noch befindlichen Rückhalt von Zink und Kupfer davon zu trennen.

Blutlaugensalz schlägt dieses Metall aus seinen sauren Auflösungen weiſs nieder, und Hydrothionsäure und die hydrothionsauren Salze gelb. Dieser letzte Niederschlag, welcher getrocknet eine schöne

orangegelbe Farbe besitzt, ist seiner Mischung nach dem Goldschwefel gleich und wie dieser ein hydrothionsaures Salz. Wegen seiner Farbe und Entstehungsart kann derselbe leicht bei nicht gehöriger Umsicht mit Auripigment verwechselt werden, allein er unterscheidet sich von diesem schon durch seine mehr pulverförmige Beschaffenheit und vollends durch sein Verhalten vor dem Löthrohre, und seine leichte Auflöslichkeit in Säuren unter starker Effervescenz von Schwefel-Wasserstoffgas. Nach einigen Versuchen zu urtheilen, läfst sich diese Verbindung der Hydrothionsäure mit dem neuen Metalloxyde trefflich für Mahlerei, sowohl für Wasser- als auch insbesondere für Oelmahlerei benutzen, und liefert ein Gelb, welches sehr gut deckt, dauerhaft ist und in Hinsicht der Schönheit dem Chromgelb nicht nachzustehen scheint. — Ferner wird dieses Metall durch Zink aus seinen sauren Auflösungen reducirt, wobei es sich dendritisch ausscheidet. Dagegen es wiederum Kupfer, Blei, Silber und Gold aus ihren salpetersauren und salzsauren Auflösungen regulinisch fällt.

Die Verbindungen dieses Metalls mit dem Schwefel, dem Phosphor, der Jode und den übrigen Metallen habe ich bis jetzt noch nicht genau untersuchen können, doch scheint es mit mehreren dieser Substanzen sich leicht zu vereinigen; so schmelzt es z. B. mit Platin sehr leicht zusammen, und bildet mit dem Quecksilber ein festes krystallinisches Amalgam. Nur mit dem Kupfer hat es mir nicht glücken wollen eine Verbindung zu bewerkstelligen.

Dieses sind die bis jetzt über dieses Metall von mir gemachten Erfahrungen. So unvollkommen dieselben auch noch sind, so trage ich hiernach doch kein Bedenken dieses Metall für ein wirklich neues und von allen übrigen wesentlich verschiedenes Metall zu halten. Da ich dasselbe zuerst in den Zinkoxyden aufgefunden habe, so nehme ich hiervon Anlafs es *Kadmium* zu nennen.

Wegen der sehr geringen Menge, in welcher das Kadmium in den von mir untersuchten Zinkoxyden und Zinkmetallen vorkommt, bin ich bis jetzt außer Stande gewesen über das quantitative Verhältnifs seiner Verbindungen, die Krystallformen seiner Salze, die Wirkungen seiner Oxyde und Salze auf den thierischen Organismus etc. Versuche anzustellen; denn die ganze mir zu meinen bisherigen Versuchen davon zu Gebote gestandene Menge hat kaum das Gewicht von 5 Gramm betragen. Es freut mich daher Ihnen noch melden zu können, dafs ich in diesen Tagen durch Herrn Administrator *Hermann* zu Schönebeck und den Herrn Medicinal-Rath und Kreisphysicus Dr. *Roloff* zu Magdeburg, welche, wie Sie gleich hören sollen, auch auf dieses Metall aufmerksam geworden sind, Gelegenheit erhalten habe, meine Versuche über dasselbe weiter zu verfolgen.

Bei den in dem Magdeburgischen vor einiger Zeit Statt gefundenen Apotheken-Visitationen wurde nämlich in verschiedenen Apotheken ein bei der Bereitung des Zinkes in Schlesien gewonnenes und aus der *Hermannischen* Fabrik zu Schönebeck bezogenes Zinkoxyd als arsenikhaltig confiscirt, weil

es in Säuren aufgelöst mit Hydrothionsäure einen gelben Niederschlag hervorbrachte, welchen man nach einer damit vorgenommenen chemischen Prüfung für wirkliches Auripigment hielt. Da diese Sache dem Herrn *Hermann* für den Ruf seiner Fabrik nicht gleichgültig seyn konnte, zumal da Herr Medicinal-Rath *Roloff*, welcher mit den Visitationen der Apotheken beauftragt gewesen war, dem Herrn Staats-Rath *Hufeland* in Berlin hiervon bereits Nachricht gegeben hatte, welche auch von diesem in dem Februarhefte seines Journals der practischen Heilkunde bekannt gemacht worden ist, so unterwarf derselbe sogleich das gedachte Zinkoxyd einer sorfältigen Untersuchung, fand aber durchaus keinen Arsenik darin. Er ersuchte daher Herrn Medicinal-Rath *Roloff* die Versuche mit diesem verdächtigen Zinkoxyde noch einmal zu wiederholen, welches derselbe auch mit aller Bereitwilligkeit that. Und jetzt überzeugte sich auch dieser, daſs der anfangs von ihm für Auripigment gehaltene Niederschlag kein wirkliches Auripigment sey, sondern von einem andern Metalle herrühre, welches mit dem Arsenik nahe verwandt zu seyn scheine, aber doch vermuthlich neu sey. Um hierüber indessen völlige Gewiſsheit zu erhalten, haben sich beide Herren an mich gewandt, und mir in diesen Tagen sowohl eine Portion des erwähnten schlesischen Zinkoxyds als auch Proben von dem auripigmentartigen Niederschlage und dem daraus geschiedenen Metall mit der Bitte zugesandt, diese Substanzen einer genauen Analyse zu unterwerfen, und dieselben auf einen etwanigen Arsenikgehalt nochmals zu untersuchen.

Schon aus den angeführten Umständen vermuthete ich gleich, dafs dieses schlesische Zinkoxyd ebenfalls das von mir entdeckte Metall enthalte, und dafs dasselbe, da es mit der Hydrothionsäure einen dem Auripigment der Farbe nach ähnlichen Niederschlag giebt, Ursache sey, dafs man dieses Zinkoxyd für arsenikhaltig gehalten habe. Einige damit vorgenommene Versuche bestätigten dieses auch völlig. Ich habe daher auch mit umgehender Post Herrn *Hermann* davon in Kenntnifs gesetzt, und werde auch nicht verfehlen Herrn Medicinal-Rath *Roloff*, dessen Brief ich erst vorgestern erhalten habe, gleichfalls davon zu benachrichtigen.

Da dieses schlesische Zinkoxyd übrigens eine weit gröfsere Menge von dem Kadmium enthält, als die von mir untersuchten Oxyde, und der Gehalt in demselben nach den Versuchen des Herrn *Hermann* etwa 5 Procent betragen mag, so hoffe ich dadurch jetzt Gelegenheit zu erhalten, eine hinreichende Menge dieses Metalls zu gewinnen, und so im Stande zu seyn, eine vollständigere Untersuchung darüber zu liefern. Ich habe dieserwegen Hrn. *Hermann* auch ersucht, mir mit der Post eine für diesen Zweck hinreichende Menge dieses Oxydes gefälligst zu übersenden, welcher ich schon in der nächsten Woche entgegensehen darf.

Schliefslich nehme ich auch noch Veranlassung Ihnen Nachricht von einem wegen seiner Mischung sehr merkwürdigen neuen Fossile zu geben, welches ich Polyhalit genannt habe. Dasselbe besteht nämlich meiner Analyse zufolge in hundert Theilen aus:

28,74	wasserhaltigem schwefelsauren Kalk
22,36	wasserfreiem schwefelsauren Kalk
27,48	schwefelsaurem Kali
20,11	wasserfreier schwefelsaurer Talkerde
0,19	eingemengtem Steinsalze
0,32	Eisenoxyd
99,20.	

Dieses Fossil kommt in den Steinsalzflötzen zu Ischel in Oberöstreich vor, und ist bisher von den Mineralogen irriger Weise für Muriacit gehalten und unter der Benennung von fasrigem Muriacit als eine eigene Abänderung dieser Mineralsubstanz aufgeführt worden.

Gewicht der elementaren Maafstheile, verglichen mit dem des Sauerstoffgases.

Von

BERZELIUS *).

Aus dem Englischen **) übersetzt mit Anmerkungen vom Dr. *Bischof*.

A. *Sauerstoff.*

Der Maafstheil oder das Volumen Sauerstoff wird durch den Buchstaben O ausgedrückt und = 100 gesetzt.

B. *Die Metalloide.*

1) *Schwefel* (S). Ich habe schon erwähnt, dafs wir das Volumen dieses Körpers bestimmen können aus

*) Diese Abhandlung schliefst sich unmittelbar an das an, was schon B. XI. S. 419., B. XIII. S. 240. und B. XIV. S. 446. mitgetheilt worden ist. Der Leser kennt auch schon die Resultate der Untersuchungen von *Berzelius* aus B. XV. S. 283. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes wird es nicht uninteressant seyn, die Versuche, worauf sich alle diese Resultate gründen, im Einzelnen kennen zu lernen.

**) Annals of philos. Vol. III. P. 52., 93., 244., 353.

der Menge von Schwefel, welche sich mit einem gegebenen Gewicht von Metall verbindet, verglichen mit dem Sauerstoff, welcher sich mit dem nämlichen Metall vereint. Es wird vorausgesetzt, daſs die relativen Mengen von Schwefel und Sauerstoff das nämliche Volumen haben, weil das Verhältniſs zwischen ihnen constant ist, nicht nur hinsichtlich aller Metalle, sondern auch des Kohlenstoffs und des Wasserstoffs. Da 100 Th. Blei sich mit 7,7 Th. Sauerstoff und mit 15,42 Th. Schwefel verbinden, so muſs das Volumen des erstern zu dem des letztern sich verhalten wie 77 : 154,2 oder 100 : 201. Legen wir hingegen unserer Rechnung eine Analyse des schwefelsauren Blei's, die ich durch Neutralisation einer bestimmten Menge Bleioxyds mit Schwefelsäure *) angestellt habe, zu Grunde, so finden wir das Gewicht eines Maaſstheils Schwefel = 210. Auf der andern Seite, wenn wir Blei mittelst Salpetersäure oxydiren und Schwefelsäure in die Auflösung gieſsen, so erhalten wir nach Abdunstung und Glühen der Masse eine Menge von schwefelsaurem Blei, aus welcher sich das Gewicht eines Maaſstheils Schwefel = 200 berechnet. Es findet daher zwischen diesen Versuchen ein Mangel an Genauigkeit Statt, der das Gewicht eines Maaſstheils Schwefel zwischen 200 und 210 ungewiſs macht.

2) Muriaticum, *Radical der Salzsäure* (M). — Obgleich wir diesen Stoff im abgesonderten Zustande nicht darstellen auch nicht mit irgend einem andern Körper als Sauerstoff verbinden können,

*) Dieses Journal Bd. VII. S. 206.

so läſst sich doch nach den Gesetzen der chemischen Verbindungsverhältnisse das Gewicht von dessen Maaſstheil bestimmen; denn wenn wir die verschiedenen Oxydationsgrade der Salzsäure mit der Zusammensetzung der salzsauren Salze vergleichen, so finden wir, daſs die Salzsäure aus M + 2 O bestehen müsse. Wenn, nach meinen Versuchen *) 100 Th. Silber sich mit 7,44 Th. Sauerstoff vereinigen; und wenn 100 Th. salzsaures Silber zusammengesetzt sind aus 19,035 Th. Salzsäure und 80,965 Th. Silberoxyd, so wird das Volumen des Radicals der Salzsäure 159,56 **) seyn; aber da wir das wahre Gewicht eines Maaſstheils Schwefel nicht ganz genau kennen, so ist es möglich, daſs 100 Th. Silber, wenn sie oxydirt werden, nur 7,36 Th. Sauerstoff aufnehmen. In diesem Falle wird das salzsaure Silber 19,091 Salzsäure enthalten, und das Gewicht eines Maaſstheils des Salzsäure-Radicals wird 162,2 seyn. Aus diesem ist es einleuchtend, wie genau das salzsaure Salz analysirt werden müsse, um durch die Rechnung ein Resultat zu erhalten, worauf man sich verlassen kann. Aus dieser so eben angeführten Bestimmung folgt, daſs die bis jetzt bekannten Oxy-

---

*) Dieses Journ. Bd. VII. S. 185. und 211.

**) Nach obiger Bestimmung des Silberoxyds enthalten 80,065 Th. Silberoxyd 5,6068 Sauerstoff. Da nun nach *Berzelius* (dieses Journal VII. 210.) der Sauerstoff der Salzsäure in den salzsauren Salzen 2mal so viel beträgt als der Sauerstoff der Base, so werden jene 19,035 Th. Salzsäure 5,6068 . 2 = 11,2136 Th. Sauerstoff und 7,8214 Th. Salzsäure-Radical enthalten; folglich ist $\frac{11,2136}{2}$: 7,8214 = 100 : 139,498. *Bf.*

dationsgrade des Salzsäure-Radicals sind: Salzsäure M + 2 O; oxydirtsalzsaures Gas (hyperoxydum muriatosum) M + 3 O; Euchlorin-Gas (hyperoxydum muriaticum) M + 4 O; Chlorinsäure (Oxymuriatic acid) M + 8 O. Giebt es eine Verbindung M + 6 O: so ist sie eine chlorinige Säure (Oxymuriatous acid).

5) Phosphoricum *Phosphor* (P). In der Analyse des phosphorsauren Blei's *) fand ich, dafs 100 Th. Phosphorsäure durch 380,56 Th. Bleioxyd neutralisirt werden. *Rose* fand, dafs 100 Th. Phosphor, um sich in Säure zu verwandeln, 111 Th. Sauerstoff erfordern. Diefs beweiset, dafs 100 Th. Phosphorsäure nicht mehr als zweimal so viel Sauerstoff als die Basis, welche sie neutralisirt, enthalten können. Wenn wir bedenken, dafs die Analyse des phosphorsauren Blei's einer gröfsern Genauigkeit fähig ist als der Versuch, die Bestandtheile der Säure unmittelbar zu vereinigen, so folgt, dafs ein Maafstheil Phosphor 167,512 wiegen müsse **). Berechnen wir ihn aus meiner Analyse des phosphorsauren Baryts, so erhalten wir 167,3. Diese Bestimmung gründet sich auf die Annahme, dafs Phosphorsäure aus P + 2 O besteht. Alsdann wird es unwahrscheinlich, dafs die phospherige Säure nur ein einziges Maafstheil Sauerstoff ent-

*) Dieses Journ. Bd. VII. S. 219.

**) 380,56 Th. Bleioxydul enthalten 27,21 Th. Sauerstoff; und 100 Th. Phosphorsäure 52,6 Th. Sauerstoff, welches nahe 2 . 27,21 = 54,42 ist; nach obiger Annahme ist nun $\frac{54,42}{2}$: 45,68 = 100 : 167,512.

Bf.

halte. *Davy* *) behauptet, daſs Phosphor in der phosphorigen Säure mit halb so viel Sauerstoff als in der Phosphorsäure verbunden ist. Da er aber fand, daſs 100 Th. Phosphor um zu phosphoriger Säure zu werden, 77 Th. Sauerstoff aufnimmt, so würde es angemessener seyn zu schlieſsen, daſs der Sauerstoff in der phosphorigen Säure zu dem in der Phosphorsäure sich verhalte wie 2 : 3. Ich habe niemals Versuche angestellt, weder mit phosphoriger Säure, noch mit dem weiſsen, noch rothen Phosphoroxyd; aber ich bin veranlaſst, das weiſse Oxyd zu betrachten als P + O, phosphorige Säure als P + 2 O, und Phosphorsäure als P + 4 O. Die Natur des rothen Oxyds ist jetzt noch zweifelhaft, zu Folge der widersprechenden, aus *Thenard's* von der einen und *Vogel's* und *Seebeck's* von der andern Seite abgeleiteten, Folgerungen.

4) Fluoricum; Fluſssäure-Radical (F). Das Volumen des Fluſssäure-Radicals könnte auf dieselbe Weise berechnet werden wie das der Salzsäure, wenn wir genaue Analysen einer hinreichenden Anzahl von fluſssauren Salzen besäſsen. Verschiedene Chemiker haben den natürlichen Fluſsspath analysirt und zu verschiedene Resultate erhalten, um ein Vertrauen in sie setzen zu können. *Wenzel* fand ihn zusammengesetzt aus fluſssaurem Kalk und Thon. Ihm gemäſs neutralisiren 100 Th. Fluſssäure 202 Th. Kalk. *Richter* fand, daſs 100 Th. fluſssaurer Kalk 147,3 schwefelsauren Kalk erzeugen. *Thomson* erhielt 156,6 Th. schwefelsauren Kalk

*) Elements of Chem. Philos. in der Uebersetzung von *Wolff* S. 260.

[illegible] kohlensauren
[illegible] in dem
[illegible] enthaltenen
[illegible] das Verhältniſs
[illegible] eine Ana-
[illegible] weni-
[illegible] Chemi-
[illegible] sich verbin-
[illegible] Kalk nach
[illegible] nach
[illegible] 250 nach
[illegible] ergiebt sich,
[illegible] derselben Na-
[illegible] enthält er einen
[illegible] Fluſsspath und
[illegible]). das
[illegible] analytischen
[illegible] Sättigungsfähigkeit
[illegible] nöthig, eine
[illegible] zu untersuchen:
[illegible] Silber. *John*
[illegible] fluſssaure Kiesel-
[illegible] wenn die Zu-
[illegible] so genau wie
[illegible] so würde es leicht
[illegible] dieser
[illegible] zur Kieselerde
[illegible] haben, mehreres
[illegible] zu sagen.
[illegible] daſs die Fluſs-
[illegible] daſs der
[illegible] einander gleich
[illegible] fluſssauren Kalks
[illegible] zu Grunde legen,

so muſs die Säure ohngefähr 55 Proc. Sauerstoff, aber wenn wir die Analyse der fluſssauren Kieselerde von *John Davy* anwenden, so muſs die Säure, 76 — 77,5 Proc. Sauerstoff enthalten. Zur Bestimmung, wie viele Maaſstheile diese 77 Proc. enthalten, kann uns ein Versuch *Gay-Lussac's*, der durch *John Davy* bestätigt worden ist, leiten; diesem gemäſs verdichten 1 Maaſstheil fluſssaure Kieselerde 2 Maaſstheile Ammoniakgas. Die Fluſssäure und Kieselerde müssen, dem eben gesagten gemäſs, gleiche Maaſstheile Sauerstoff enthalten; aber Ammoniak enthält den vierten Theil seines Volumens Sauerstoff und 2 Maaſstheile Ammoniakgas enthalten halb so viel Sauerstoff, dem Gewichte nach, als die Menge von Kieselerde, welche in einem Volumen fluſssaurer Kieselerde enthalten ist. Daher muſs die Fluſssäure gleichfalls zweimal so viel Sauerstoff als das Ammoniak enthalten. Hieraus folgt, daſs, nach Abzug der Kieselerde, das übrig bleibende fluſssaure Ammoniak dergestalt zusammengesetzt ist, daſs die Säure zweimal so viel Sauerstoff als die Base enthält.

Wenn wir die Analyse der gasförmigen fluſssauren Kieselerde vergleichen mit der des basisch-fluſssauren Ammoniaks, welches entsteht, wenn wir die Kieselerde aus der fluſssauren Ammoniak-Kieselerde absondern, so finden wir, daſs das Ammoniak, welches die Stelle der Kieselerde einnimmt, $1\frac{1}{2}$mal so viel Sauerstoff als die Kieselerde enthält *);

---

*) Kieselerde wird aus 48 Sauerstoff und 52 Silicium zusammengesetzt betrachtet. Die fluſssaure Ammoniak-Kieselerde ist dergestalt zusammengesetzt, daſs, der Sauerstoff des Ammoniaks gleich 1 gesetzt, der der

und folglich in dem basisch-flufssauren Ammoniak die *Basis* zweimal so viel Sauerstoff als die Säure enthält, d. i., dafs die Säure verbunden ist mit 4mal so viel Ammoniak als in dem dreifachen Salze. Ich ersuche die Leser, welche diese Berechnungen zu verfolgen wünschen, zu vergleichen, was ich hier gesagt habe mit der interessanten Abhandlung von *John Davy* in den Philosoph. Transact. von 1812. und gleichfalls mit dem, was ich in der Folge, wenn ich von der Kieselerde handele, anführen werde.

Da hier eine solche Uebereinstimmung in den Versuchen *John Davy's* ist, so halte ich es am wahrscheinlichsten, dafs Flufssäure nahe 77 Th. Sauerstoff und 23 Th. des Radicals enthält, und dafs diese 77 Th. 2 Maafstheile ausmachen. Demnach mufs ein Maafstheil Flufssäure-Radical fast

---

Kieselerde und der Flufssäure jeder 2 ist. Wenn nun das Ammoniak an die Stelle der Kieselerde in der Art tritt, dafs es eine Quantität Sauerstoff gleich der in der frei gewordenen Kieselerde enthält, so mufs der Sauerstoff des ganzen Ammoniaks dem Sauerstoff der Kieselerde und dem des Ammoniaks in dem dreifachen Salze gleich seyn; d. i., dafs der Sauerstoff in der Base sich zu dem in der Säure wie 3 : 2 verhalten mufs. Da aber dieses gegen die chemischen Verbindungsgesetze ist, so mufs das Ammoniak, welches an die Stelle der Kieselerde tritt, entweder $\frac{1}{2}$mal so viel Sauerstoff als die Kieselerde oder $1\frac{1}{2}$mal so viel enthalten; d. i., dafs in dem neutralen flufssauren Ammoniak das Ammoniak eine Menge Sauerstoff enthalten müsse, welche entweder gleich der in der Säure, oder 2mal so viel ist.

genau 60 wiegen *). Wenn die Analyse des flufs-sauren Kalks von *Thomson* die genaueste ist, so würde das Radical 80 wiegen.

5) Boracicum, *Boron* (B). — Wir kennen aus den sinnreichen Versuchen von *Hy. Davy*, so wie aus denen von *Thenard* und *Gay-Lussac*, die Natur dieses Körpers im abgesonderten Zustande. *Davy* fand 73 Proc. Sauerstoff in der Boraxsäure, während *Thenard* und *Gay-Lussac* behaupten, dafs sie nur den dritten Theil ihres Gewichts desselben enthalte. Um die Zusammensetzung dieser Säure aus ihrer Sättigungs-Capacität zu bestimmen, habe ich einige ihrer Verbindungen untersucht.

1) *Boraxsäure und Wasser.* — a) Ein Theil glasigter und sehr reiner Boraxsäure ward in siedendem Wasser aufgelöst, und dann krystallisirt. Die Krystalle wurden getrocknet, zu Pulver zerrieben, und auf Papier 24 Stunden lang der Temp. von 68° ausgesetzt. Die so getrocknete Säure wurde in eine gläserne Schaale gebracht, und in einem Sandbade einer beträchtlichen, die Siedhitze des Wassers übersteigenden Hitze ausgesetzt. Sie verlor 42,1 Proc. ihres Gewichts. Hierauf in einem Platintiegel über der Flamme der Weingeistlampe erhitzt, verlor sie noch 12,9 Proc., mithin im Ganzen 55 Proc. An dem Deckel des Tiegels zeigten sich Spuren von sublimirter Boraxsäure — b) Ich vermengte 10 Th. dieser (im Sandbade) getrockneten Boraxsäure in Pulver mit 40 Th. Bleioxyd, welches unmittelbar vorher bis zum Rothglühen

---

*) Genau 59,74; denn es ist [illegible] : 25 = 100 : 59,74. Gilbert.

und *Klaproth* stellte hieraus 123½ Th. kohlensauren Kalk dar. Wenn wir die Menge des in dem schwefelsauren und kohlensauren Salze enthaltenen Kalks berechnen, so erhalten wir das Verhältniſs in dem fluſssauren. *Dalton* fand durch eine Analyse, von der ich das Einzelne nicht kenne, weniger Kalk in dem Fluſsspath als die andern Chemiker. Diesen Versuchen gemäſs müssen sich verbinden 100 Th. Fluſssäure mit 200 Th. Kalk nach *Wenzel*, mit 160 nach *Richter*, mit 191,58 nach *Thomson*, mit 228 nach *Klaproth* und mit 156 nach *Dalton*. Aus diesen Abweichungen ergiebt sich, daſs der Fluſsspath nicht immer von derselben Natur seyn kann. Wahrscheinlich enthält er einen Antheil eines dreifachen Salzes aus Fluſsspath und Kieselerde (triple fluate of lime and silica), das diese groſse Verschiedenheit in den analytischen Resultaten verursacht. Um die Sättigungsfähigkeit der Fluſssäure zu bestimmen, ist es nöthig, eine künstliche absolut reine Verbindung zu untersuchen: z. B. fluſssauren Baryt und fluſssaures Silber. *John Davy* untersuchte die gasförmige fluſssaure Kieselerde (gaseous fluate of silica), und wenn die Zusammensetzung der Kieselerde uns so genau wie die des Kalks bekannt wäre, so würde es leicht seyn, die Zusammensetzung der Säure aus dieser Analyse zu bestimmen. Wenn ich zur Kieselerde komme, werde ich Gelegenheit haben, mehreres über die Zusammensetzung dieser Erde zu sagen.

Alle diese Versuche beweisen, daſs die Fluſssäure so viel von einer Base neutralisire, daſs der Sauerstoff der Base und der Säure einander gleich sind. Wenn wir die Analyse des fluſssauren Kalks von *Thomson* unserer Berechnung zu Grunde legen,

so muſs die Säure ohngefähr 55 Proc. Sauerstoff, aber wenn wir die Analyse der fluſssauren Kieselerde von *John Davy* anwenden, so muſs die Säure, 76—77,5 Proc. Sauerstoff enthalten. Zur Bestimmung, wie viele Maaſstheile diese 77 Proc. enthalten, kann uns ein Versuch *Gay-Lussac's*, der durch *John Davy* bestätigt worden ist, leiten; diesem gemäſs verdichten 1 Maaſstheil fluſssaure Kieselerde 2 Maaſstheile Ammoniakgas. Die Fluſssäure und Kieselerde müssen, dem eben gesagten gemäſs, gleiche Maaſstheile Sauerstoff enthalten; aber Ammoniak enthält den vierten Theil seines Volumens Sauerstoff und 2 Maaſstheile Ammoniakgas enthalten halb so viel Sauerstoff, dem Gewichte nach, als die Menge von Kieselerde, welche in einem Volumen fluſssaurer Kieselerde enthalten ist. Daher muſs die Fluſssäure gleichfalls zweimal so viel Sauerstoff als das Ammoniak enthalten. Hieraus folgt, daſs, nach Abzug der Kieselerde, das übrig bleibende fluſssaure Ammoniak dergestalt zusammengesetzt ist, daſs die Säure zweimal so viel Sauerstoff als die Base enthält.

Wenn wir die Analyse der gasförmigen fluſssauren Kieselerde vergleichen mit der des basisch-fluſssauren Ammoniaks, welches entsteht, wenn wir die Kieselerde aus der fluſssauren Ammoniak-Kieselerde absondern, so finden wir, daſs das Ammoniak, welches die Stelle der Kieselerde einnimmt, $1\frac{1}{2}$mal so viel Sauerstoff als die Kieselerde enthält *);

*) Kieselerde wird aus 48 Sauerstoff und 52 Silicium zusammengesetzt betrachtet. Die fluſssaure Ammoniak-Kieselerde ist dergestalt zusammengesetzt, daſs, der Sauerstoff des Ammoniaks gleich 1 gesetzt, der der

suchen *Davy's* genügend übereinstimmt. Wenn wir auf der andern Seite die Zusammensetzung der Boraxsäure aus der Menge Wasser, die in der krystallisirten Säure enthalten ist, berechnen, so wird der Sauerstoffgehalt nur 69,4 Procent betragen.

3) Ich bemühte mich die vorhergehende Bestimmung durch andere Analysen zu bestätigen; so z. B. durch die Analyse des boraxsauren Blei's und boraxsauren Baryts; aber ich erhielt keine zureichenden Resultate. Boraxsaures Blei gab in verschiedenen Versuchen 116 — 118 Proc. schwefelsaures Blei; aber die Flüssigkeit, woraus dieses niedergeschlagen worden, enthielt noch Blei, und ich war nicht im Stande genau zu bestimmen wie viel. Das Resultat war noch weniger zureichend, wenn ich ein gegebenes Gewicht salpetersaures Blei durch boraxsaures Ammoniak niederschlug, weil das entstandene boraxsaure Blei in dem zum Auswaschen angewandten Wasser auflöslich ist. Boraxsaurer Baryt zeigt noch gröſsere Schwierigkeiten, weil Boraxsäure mehrere Verbindungen mit Baryt eingeht, von denen alle nach Verhältniſs mehr Säure enthalten, als die alkalischen boraxsauren Salze, durch welche sie hervorgebracht worden. Diese Salze sind mehr oder weniger im Wasser auflöslich, und Kohlensäure zersetzt sie in ihren Auflösungen, indem sich kohlensaurer Baryt niederschlägt. Boraxsaurer Baryt, entstanden durch Fällung des salzsauren Baryts mittelst boraxsauren Ammoniaks und wohl ausgewaschen, wurde seines Wassers durch die Hitze beraubt: 100 Th. dieses boraxsauren Salzes in Salpetersäure aufgelöst und durch Schwefelsäure zersetzt, lieferten 63,92 Th. schwefelsauren Baryt, die ein Aequivalent von 41,93 Baryt

sind; d. h. 100 Th. Boraxsäure haben sich mit 72,2 Th. Baryt verbunden. Wenn wir das boraxsaure Ammoniak als neutral betrachten, so ist dieser boraxsaure Baryt ein saures Salz (superborate), in welchem die Säure 10mal so viel Sauerstoff als die Base enthält; d. h. in welchem die Base mit 5mal so viel Säure als in dem neutralen boraxsauren Salze verbunden ist. Als der aus dem salzsauren Baryt durch gemeinen Borax erhaltene Niederschlag auf die nämliche Weise analysirt wurde, erhielt ich aus 100 Th. calcinirten boraxsauren Baryt 85 Th. schwefelsauren Baryt. In diesem boraxsauren Salze sind 100 Th. von der Säure mit 126 Th. Baryt vereinigt; d. h. die Säure muſs 6mal so viel Sauerstoff als die Base enthalten. Die Base ist folglich mit 3mal so viel Säure als in dem neutralen boraxsauren Salze verbunden. Diese beiden boraxsauren Salze sind im Wasser auflöslich; aber das zweite ist es viel mehr als das erste. Siedendes Wasser löst wenig mehr als kaltes auf, und der geringe Ueberschuſs fällt als ein weiſses Pulver ohne Krystallisation zu zeigen nieder; selbst wenn die Flüssigkeit abgedunstet wird, bilden sich keine Krystalle, und wenn die Abdunstung in einem offenen Gefäſse bewerkstelliget wird, fallen Flocken nieder, welche theils aus kohlensaurem, theils aus boraxsaurem Baryt bestehen. Ich hielt es der Mühe werth, diese Versuche anzuführen, um zu zeigen, wie schwierig es ist, die Resultate der Analyse des boraxsauren Ammoniaks zu controliren, und einige dieser boraxsauren Salze, die bisher kaum untersucht worden sind, näher kennen zu lernen.

Aus den angeführten Versuchen können wir, nach meiner Meinung, schlieſsen, daſs die Borax-

säure 73,18 Proc. Sauerstoff enthalte, und dafs diese 73,18 zwei Maafstheile bilden. Die Säure ist dann B + 2O; und ein Volumen des Radicals mufs 73,275 wiegen *).

6) Carbonicum, *Kohlenstoff* (C). — *Biot* hat durch feine und genaue Versuche dargethan, dafs das spec. Gew. des Sauerstoffs zu dem der atmosphärischen Luft sich verhalte wie 1,10359 : 1; und dafs das Gewicht von dem nämlichen Volumen kohlensauren Gas ist 1,51961. Hieraus folgt, dafs die Kohlensäure aus 72,62 Sauerstoff und 27,38 Kohlenstoff besteht **). *Saussure* hat das Gewicht des Sauerstoffgases bestimmt zu 1,10562, woraus folgt, dafs die Kohlensäure 72,75 Sauerstoff enthalten müsse; und endlich fand *Saussure* durch einen directen Versuch, dafs wenn sehr reine, durch Verkohlen des Rosmarinöls erhaltene, Kohle angewandt wird, 27,12 Th. Kohle zu 100 Th. Kohlensäure erforderlich sind, die demnach 72,88 Th. Sauerstoff enthalten werden. Auf der andern Seite wissen wir schon, dafs in den kohlensauren Salzen die Säure entweder 2mal oder 4mal so viel Sauerstoff als die Base beträgt. Hieraus ergiebt sich, dafs die Kohlensäure entweder 2 oder 4 Maafstheile Sauerstoff enthält. Der Umstand, dafs kohlensaures Gas genau 4mal so viel Sauerstoff als das nämliche Volumen Ammoniak enthält, scheint dafür zu sprechen, dafs Kohlensäure 4 Maafstheile Sauerstoff enthalte. Indefs andere Betrachtungen machen die-

*) Es ist nämlich $\frac{73,18}{2}$: 26,82 = 100 : 73,299. *Bf.*

**) Denn es ist $\frac{1,10359}{1,51961}$. 100 = 72,62. *Bf.*

ze Meinung minder annehmbar. Wir wissen z. B., dafs Sauerstoffgas, indem es sich mit so viel Kohlenstoff verbindet als erfordert wird, um Kohlenoxyd zu erzeugen, genau das Doppelte seines anfänglichen Volumens einnimmt. Das hinzugefügte Volumen scheint demnach (der gasförmig gewordene) Kohlenstoff zu seyn; denn es ist gegen alle bisher angestellten Versuche, anzunehmen, dafs Sauerstoffgas in Verbindung mit der Hälfte seines Volumens Kohlenstoff eine Ausdehnung um die Hälfte seines eigenen Volumens erleiden sollte. Wir kennen mehrere Beispiele, wo zwei Gasarten sich, ohne eine Verdichtung zu erleiden, mit einander verbinden; es sind uns gleichfalls sehr viele Fälle bekannt, in denen zwei Gasarten in der Verbindung sich auf die Hälfte ihres Volumens oder noch mehr verdichten; aber so viel ich weifs, giebt es kein Beispiel, wo zwei gasartige Körper sich ausdehnen, wenn sie sich verbinden. Wir müssen daher schliefsen, das Kohlenoxyd ist C + O und die Kohlensäure C + 2 O. Ueberdiefs, wenn wir die unvollkommen sauren Eigenschaften der Kohlensäure erwägen, ist es einleuchtend, diejenigen Verbindungen, in welchen die Säure 4mal so viel Sauerstoff als die Base enthält, als saure Salze (supercarbonates); und diejenigen, in welchen sie 2mal so viel Sauerstoff wie die Base enthält, als neutrale Salze, wie den kohlensauren Kalk, Baryt, Blei etc. zu betrachten. Ich verweise deshalb auf das, was ich schon über diesen Gegenstand in *Gilbert's* neuen Annal. B. VIII. S. 206. gesagt habe.

Wenn gleich die Bestimmungen über die Zusammensetzung dieser Säure für sehr genau gehal-

ten werden müssen, so schien mir doch eine Bestätigung durch eine Analyse des kohlensauren Blei's nicht uninteressant zu seyn. Allein ich fand, daſs die Analyse dieses Salzes, obgleich an sich äusserst einfach, dennoch mit Schwierigkeiten verbunden ist, welche weniger genaue Bestimmungen zulassen als die obigen sind. Diese Schwierigkeiten rühren von der groſsen Leichtigkeit her, womit sich kohlensaures Blei mit organischer oder flüchtiger Materie verbindet, von welcher das Wasser absolut frei zu erhalten nicht leicht ist; selbst die alkalischen kohlensauren Salze, welche zur Fällung angewandet werden, enthalten diese Materien. Daher konnte ich kein kohlensaures Blei erhalten, dessen Kohlensäure in der Destillation nicht einen empyreumatischen Geruch hatte. Ich will nichts desto weniger diejenigen Versuche anführen, welche mit dem besten Erfolg begleitet waren.

Ich löste reines salpetersaures Blei auf durch nochmals destillirtes Wasser in einem gläsernen Kolben, und theilte die Auflösung in zwei Theile, der eine davon wurde durch kohlensaures Ammoniak, der andere durch kohlensaures Natron niedergeschlagen. Ich fand es für nöthig, einen Ueberschuſs vom kohlensauren Alkali hinzuzusetzen und den Niederschlag in diesem Ueberschuſs zu digeriren; denn ausserdem bildete sich stets ein Antheil basisch-salpetersaures Blei im Maximum, und der Niederschlag lieferte, wenn er durch Hitze zersetzt wurde, gegen das Ende des Processes rothe Dämpfe der salpetrigen Säure in hinreichender Menge, um auf das Resultat einzuwirken. Das angewandte kohlensaure Ammoniak wurde bereitet aus dem reinsten völlig farbelosen und durchsichtigen Sal-

miak, den ich mir verschaffen konnte, durch Destillation desselben mit reinem kohlensauren Kalke, der kurz vorher bis zum Rothglühen erhitzt worden. Bei einem dieser Versuche hatte ich den Salmiak in einem gläsernen Gefäfs sublimirt, ehe er mit dem kohlensauren Kalk vermengt wurde; aber ungeachtet aller dieser Vorsicht gab das vermittest des kohlensauren Ammoniaks erhaltene kohlensaure Blei in der Hitze Kohlensäure, welche merklich nach Hirschhornöl roch. Eine sehr kleine Menge dieses Oels mufs jedoch schon hinreichend seyn, diesen Geruch hervorzubringen; denn das Resultat der Analyse mittelst kohlensauren Ammoniaks weicht nur sehr wenig von dem mittelst kohlensauren Natrons ab. Das angewandte kohlensaure Natron wurde aus einem sehr reinen sauren weinsteinsauren Natron bereitet. Daher enthielt es weder Kali noch schwefelsaures, noch salzsaures Natron. Das mittelst kohlensauren Natrons erhaltene kohlensaure Blei lieferte eine Kohlensäure, die weniger Geruch hatte als die andere, nichts desto weniger aber mit etwas empyreumatischen verunreinigt war.

Um diese beiden kohlensauren Salze zu analysiren, trocknete ich sie vollständig im Sandbad in einer viel höhern Hitze als 212°. Ich brachte sie alsdann in kleine genau gewogene Retorten, welche sich in Glasröhren, mit geschmolzenem salzsauren Kalk gefüllt, endigten. Diese Röhren wurden gleichfalls vor dem Versuche sorgfältig gewogen, und die Retorten dem Feuer ausgesetzt, bis das Bleioxyd schmolz. Aus diesen beiden Niederschlägen erhielt ich folgende Resultate:

	Niederschlag durch kohlensaures Natron.	Niederschlag durch kohlensaures Ammoniak.
Kohlensäure . .	16,442	16,447
Bleioxyd . . .	83,333	83,333
Feuchtigkeit . .	0,225	0,220
	100,000.	100,000.

Der Unterschied zwischen den beiden Resultaten ist zu klein, als dafs er in Betracht kommen könnte; jedoch der empyreumatische Geruch des entbundenen Gases beweiset, dafs sie nicht vollkommen genau sind. Legen wir sie bei unserer Rechnung zu Grunde, so finden wir, dafs 100 Th. Kohlensäure sich mit 506,85 Bleioxyd verbinden, welche 36,24 Th. Sauerstoff enthalten; aber 36,24 . 2 = 72,43. Diefs kommt sehr nahe mit den obigen Bestimmungen überein.

Chevreul fand vor Kurzem, als er einige meiner Versuche über die Bleisalze wiederholte, dafs kohlensaures Blei einen Rückstand von 83,65 Th. Bleioxyd läfst. Hieraus folgt, wenn man die Feuchtigkeit vernachlässigt, welche sehr unbedeutend ist, dafs es 16,35 Th. Kohlensäure enthält; aber da *Chevreul* dieses kohlensaure Blei erhielt, indem er einen Strom von kohlensaurem Gas durch die Auflösung des basisch-salpetersauren Blei's streichen liefs, so ist es wahrscheinlich, dafs er etwas basisch-salpetersaures Blei im Maximum erhielt, wenigstens fand ich, dafs diefs der Fall ist. Selbst wenn ich auf die nämliche Weise eine Auflösung von basisch-essigsaurem Blei zersetzte, enthielt der Niederschlag, obgleich wohl ausgewaschen mit siedendem Wasser, einen Antheil von basisch-essig-

saurem Blei im Maximum, der hinreichend war, um einen Theil des Oxyds zu reduciren, wenn ich das kohlensaure Salz durch Hitze zersetzte.

Wenn wir die Zusammensetzung der Kohlensäure, so wie sie *Biot* durch das spec. Gew. der Gase bestimmte, für das genaueste Resultat halten, so wird ein Volumen Kohlenstoff 75,4 *) wiegen, nach *Saussure's* Versuchen wird es 74,914; nach den meinigen 75,9; nach denen von *Chevreul* 75,6 wiegen.

7) Nitricum, *Radical des Stickstoffs* (N). Ich habe gezeigt in einer frühern Abhandlung, dafs Salpetersäure zusammengesetzt ist aus 11,71 Stickstoff-Radical und 88,29 Sauerstoff, und dafs sie zu bezeichnen ist durch N + 6 O. Es mufs daher ein Volumen *Nitricum* wiegen 79,451 **). Berechnen wir das Gewicht von Nitricum aus dem Gewicht des Sauerstoff- und Stickgases, wovon das letzte das halbe Volumen an Sauerstoffgas enthält, so findet sich das Gewicht nur 75,5. Es ist schwer die Ursache dieses Unterschiedes anzugeben; denn eine sehr geringe Abweichung in den Angaben, worauf diese Rechnung beruht, führt sehr verschiedene Resultate herbei. Wenn wir z. B. das spec. Gew. des Stickgases aus dem des Sauerstoffgases und der atmosphärischen Luft berechnen, und das Volumen des Azots in der gemeinen Luft zu klein setzen, so wird auch das Gewicht des Nitricums zu klein ausfallen. Auf der andern Seite, wenn in 100 Th. salpetersauren Bleis 67,4 Th. Bleioxyd angenommen

*) Denn es ist $\frac{72,62}{2}$: 27,58 = 100 : 75,4. *Bf.*

**) Denn es ist $\frac{88,29}{6}$: 11,71 = 100 : 79,579. *Bf.*

werden, statt 67,5 oder 67,31, so wird ein Maaſstheil Nitricum genau 75,5 seyn. Vielleicht sind beide Methoden bis zu einem gewissen Grade ungenau.

Ich habe zu zeigen mich bemüht, daſs Azot oder das Suboxyd des Nitricums zusammengesetzt ist aus N + O; oxydirtes Stickgas aus N + 2 O; Salpetergas aus N + 3 O; salpetrige Säure aus N + 4 O und Salpetersäure aus N + 6 O. Die Oxyde des Nitricums bilden die erste Reihe von Oxyden, von denen wir alle Grade kennen. Das Radical des Ammoniaks ist, wie ich in einer vorhergehenden Abhandlung zeigte, zusammengesetzt aus N + 6 H. Kann es als eine metallische Verbindung betrachtet werden?

8) Hydrogenium, *Wasserstoff* (H). Wir wissen, daſs das Wasser aus 2 Maaſstheilen Wasserstoff und 1 Maaſstheil Sauerstoff zusammengesetzt ist. Der spec. Gewichtsbestimmung dieser Luftarten von *Biot* gemäſs, ist das Gewicht eines Maaſstheils Wasserstoff 6,636. Wenn hingegen bei der Angabe von *Gay-Lussac* (Mem. d'Arcueil ii. 285.) sich nicht ein Druckfehler eingeschlichen hat, so würde ein Maaſstheil Wasserstoff wiegen 7,65. Nur in der organischen Natur können wir mit andern Oxydationsgraden des Wasserstoffs auſser dem Wasser bekannt werden. In dem Ammoniak sind 6 Maaſstheile Wasserstoff mit 1 Maaſstheil Sauerstoff verbunden; in der Kleesäure 1 Maaſstheil Wasserstoff mit 18 Maaſstheilen Sauerstoff.

C. *Die Metalle.*

Arsenicum, *Arsenik* (As). Die Versuche von *Thenard*, *Proust* und *Bucholz*, so wie die, welche

ich über die Sättigungsfähigkeit der Arseniksäure bekannt gemacht habe, scheinen zu beweisen, daſs das Arsenik sich mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Sauerstoff zur unvollkommenen Säure und mit $\frac{1}{2}$ seines Gewichts zur vollkommnen Säure verbindet. In meinen Versuchen über das arseniksaure Blei fand ich, daſs Arseniksäure 2mal so viel Sauerstoff als das Oxyd, wodurch es neutralisirt wird, enthalte; da indessen auf der andern Seite das Verhältniſs zwischen den in den beiden Säuren gefundenen Quantitäten Sauerstoff zeigt, daſs Arseniksäure wenigstens 5 Maaſstheile Sauerstoff enthalten müsse, so schien mir, daſs die neutralen arseniksauren Salze eine Ausnahme von dem allgemeinen Verhältniſs zwischen den Sauerstoffmaaſstheilen in der Säure und denen in der Base machen möchten, welches mit Sorgfalt untersucht zu werden verdiente. Ich entschloſs mich daher, meine Versuche über die arseniksauren Salze mit vollkommen neutralen arseniksauren Salzen, ohne alle Beimischung von arseniger Säure, zu wiederholen.

Als ich etwas arseniksaures Natron untersuchte, das ich bei meinen frühern Versuchen zur Bereitung des arseniksauren Bleies angewandt hatte, fand ich zu meiner groſsen Verwunderung, daſs dieses Salz, welches sorgfältig krystallisirt worden, unzweideutige Zeichen eines Alkali-Ueberschusses gab. Es efflorescirte ein wenig; und als ich es mit Arseniksäure neutralisirte, fand ich es nicht länger krystallisationsfähig.

Ich bereitete etwas arseniksaures Natron, und um völlig gewiſs zu seyn, daſs es keine arsenige Säure enthalte, schmolz ich es mit salpetersaurem

Natron. Die geschmolzene Masse wurde im Wasser aufgelöst, und durch Hinzufügung einiger Tropfen Salpetersäure neutralisirt. Mit dieser Auflösung schlug ich neutrale Auflösungen von salpetersaurem Blei und salzsaurem Baryt nieder.

Arseniksaures Blei. — Ich löste 10 Th. arseniksaures Blei in Salpetersäure auf, und fällte die Auflösung durch schwefelsaures Ammoniak. Das so erhaltene schwefelsaure Blei, wohl ausgewaschen, getrocknet und bis zum Rothglühen erhitzt, wog 8,865 Th. Die saure Auflösung, aus welcher dieser Niederschlag gefällt worden, durch Ammoniak neutralisirt, lieferte einen Niederschlag, der arseniksaures Blei war. Von neuem mit Schwefelsäure behandelt, erhielt ich 0,088 Th. schwefelsaures Blei; so daſs also 100 Th. arseniksaures Blei 89,53 Th. schwefelsaures Blei geben, welches ein Aequivalent von 66 Th. Bleioxyd ist. Es ist daher das arseniksaure Blei zusammengesetzt aus

Arseniksäure	54	100
Bleioxyd	66	194,11
	100.	

Diese 194,11 Th. Bleioxyd enthalten 13,878 Th. Sauerstoff. Allein diese Zahl mit 2 oder 3 multiplicirt, giebt keine Zahl, welche mit der Zusammensetzung der Arseniksäure, wie sie oben angegeben, übereinstimmt.

Arseniksaurer Baryt. — Als zur Auflösung des arseniksauren Natrons eine salzsaure Barytauflösung gesetzt wurde, fiel anfangs nichts nieder; aber der arseniksaure Baryt setzte sich allmählig von selbst in kleinen krystallinischen Schuppen nieder, welche

völlig unauflöslich im Wasser schienen. 10 Th. dieses arseniksauren Salzes bis zum Rothglühen erhitzt, und alsdann in Salpetersäure aufgelöst, erzeugten mit Schwefelsäure, welche in die Auflösung gegossen wurde, 8,695 Th. schwefelsauren Baryt. Bei Wiederholung dieses Versuchs erhielt ich 8,65 Th. schwefelsauren Baryt. Unter der Voraussetzung, dafs dieses letztere Salz 65,6 Proc. Baryt enthält, wird der arseniksaure Baryt bestehen aus

Arseniksäure	42,974	100,00
Baryt	57,026	132,70
	100,000.	

Nach dem zweiten Versuch verbinden sich 100 Th. Arseniksäure mit 131,2 Th. Baryt.

Nun enthalten 132,7 Th. Baryt 13,89 Th. Sauerstoff und 131,2 Th. 13,773, mithin liegt das Resultat der Analyse des arseniksauren Bleies zwischen diesen beiden Zahlen; wir wissen aber, dafs die Arseniksäure mehr als 2mal so viel Sauerstoff enthält. Sie mufs demnach 3mal 13,89 oder 41,67 Proc. Sauerstoff enthalten.

Es scheint mir der genaueste Weg zur Berichtigung dieses Resultats die Zersetzung der arsenigen Säure mittelst Schwefel in einem kleinen, genau gewogenen Apparat zu seyn. Aus dem Gewicht des sich entbindenden schwefligsauren Gases würde leicht die Sauerstoffmenge in der arsenigen Säure hergeleitet werden können. Ich vermengte deshalb 6 Th. arseniger Säure mit 20 Th. Schwefel in einer kleinen Retorte, an deren Hals ich eine kleine Glasröhre von 36 Zoll Länge anpafste, um ein mechanisches Ueberführen des Schwefels mit dem

schwefligsauren Gas zu verhindern. Ich erhitzte die Retorte bis sich keine schweflige Säure mehr entband, und der Schwefelarsenik zu sublimiren anfing. Der Apparat hatte durch die Entweichung des schwefligsauren Gases 3,05 Th. seines Gewichts verloren, worin 1,5185 Th. Sauerstoff enthalten seyn müssen. Es werden daher 100 Th. arseniger Säure wenigstens 30,37 Th. Sauerstoff, und nicht, wie man bisher annahm, nur 25 Th. enthalten. Wenn demnach Arseniksäure 1½mal so viel Sauerstoff als die arsenige Säure aufnimmt, so folgt hieraus, daſs sie wenigstens 40 Proc. Sauerstoff enthalte. Dieses stimmt hinlänglich mit der Analyse der arseniksauren Salze überein. Ich bin nichts desto weniger der Meinung, daſs das aus der Analyse der arseniksauren Salze hergeleitete Resultat mehr Zutrauen verdiene als das aus der arsenigen Säure.

Laugier hat eine Reihe vortrefflicher Versuche über die Zusammensetzung einiger arseniksaurer Salze und der Arsenikschwefelverbindungen bekannt gemacht. Seine Resultate sind von den meinigen, so eben mitgetheilten, sehr verschieden, und man möchte geneigt seyn zu sagen, die von ihm gemachte Beobachtung, daſs in dem arseniksauren Baryt die Säure sich zur Base umgekehrt als wie in dem arseniksauren Kalk verhalte, sey ganz entgegengesetzt den Gesetzen der chemischen Verbindungsverhältnisse, von denen *Laugier* gar keine Idee zu haben scheint. Wir werden gleichwohl sehen, daſs die Beobachtung *Laugier's* nicht ohne Grund ist. Da nicht vorauszusetzen ist, daſs dieser geschickte Chemiker einen neutralen arseniksauren Baryt so schlecht analysirt haben sollte, daſs er 55½ Proc. Baryt statt 42,9 erhielte, so ent-

schlofs ich mich zu untersuchen: ob es vielleicht ein basisch-arseniksaures Blei- und Barytsalz giebt. Ich erhielt wirklich diese Salze durch Digestion der neutralen arseniksauren Salze mit ätzendem Ammoniak, welches einen Theil der Säure wegnahm und unauflösliche basisch-arseniksaure Salze zurückliefs: 100 Th. dieses so erhaltenen basisch-arseniksauren Baryts bis zum Rothglühen erhitzt, gaben 101,4 Th. schwefelsauren Baryt und 100 Th. des basisch-arseniksauren Bleies gaben 101,5 Th. schwefelsaures Blei. Es bestehen demnach diese basisch-arseniksauren Salze aus

Arseniksäure	33,5	100
Baryt	66,5	198,59
	100,0	
Arseniksäure	25,25	100
Bleioxyd	74,75	296,4
	100,00.	

Wir sehen, dafs die Säure in diesen basischen Salzen durch 1½mal so viel Base als in dem neutralen arseniksauren Salze neutralisirt ist, und folglich die Säure 2mal so viel Sauerstoff als die Base enthält. Ich mufs bemerken, dafs von der geringen Abweichung in dem basisch-arseniksauren Blei Rechenschaft gegeben werden kann, unter der Voraussetzung eines Irrthums von 0,002 in dem Gewicht des analysirten basischen Salzes. Wir sehen, dafs *Laugier* den basisch-arseniksauren Baryt analysirte, weil er keine Gewichtsveränderung bemerkte, als sein arseniksaures Salz in ein schwefelsaures umgewandelt wurde. Wenn wir nach der oben erwähnten Beobachtung von *Laugier* setzen,

dafs der arseniksaure Kalk zusammengesetzt ist aus 66,5 Säure und 33,5 Kalk, so folgt hieraus, dafs er die neutrale Verbindung dieser Erde analysirte; denn 33,5 Th. Kalk enthalten 7,43 Sauerstoff, welche mit 3 multiplicirt 28,29 geben; und 66,5 Säure enthalten 27,75 Th. Sauerstoff.

Die Existenz dieser basischen Salze beweist, dafs Arseniksäure entweder 3 oder 6 Maafstheile Sauerstoff enthalte; aber ehe dieser Punct in Erwägung gezogen wird, mufs ich von meinen Versuchen über die arsenige Säure sprechen.

Ich löste arsenige Säure durch Kochen in Aetzammoniak auf, wobei ich fand, dafs das letztere, obgleich es völlig gesättigt war, bei fortwährender Hitze sich entband, während in derselben Zeit kleine weifse Krystalle an den Seiten des Gefäfses sich absetzten. Diese Krystalle bestanden aus arseniger Säure, welche völlig frei von Ammoniak waren. Hieraus folgt, dafs das Ammoniak völlig gesättigt war. Diese Auflösung wurde wohl verkorkt einige Tage der Temperatur des frierenden Wassers ausgesetzt, um die Auflösung von der durch das Wasser zurückgehaltenen arsenigen Säure zu befreien. Die neutrale ammoniakalische Auflösung wurde dann angewandt eine Auflösung von 10 Th. salpetersaurem Blei niederzuschlagen. Als man das Gemisch erhitzte, setzte sich eine weifse schwere Materie nieder, die gewaschen und in einer Glasretorte geschmolzen 12,27 Th. wog. Sie bildete ein durchsichtiges etwas gelbliches Glas. Die zurückgebliebene Flüssigkeit mit schwefelsaurem Ammoniak behandelt gab einen Niederschlag von 0,557 Th. schwefelsaurem Blei, das 0,262 Bleioxyd enthält.

Ziehen wir diese 0,262 von 6,731 ab, so viel in dem salpetersauren Blei enthalten ist, so erhalten wir die in 12,27 des arsenigsauren Bleies enthaltene Menge Bleioxyd; es verbinden sich demnach 6,47 Bleioxyd mit 5,82 arseniger Säure. Es ist daher dieses Salz zusammengesetzt aus

arsenige Säure	47,356	100,00
Bleioxyd	52,644	111,17
	100,000.	

Da nun diese 111,17 Th. Bleioxyd 7,95 Sauerstoff enthalten, welche multiplicirt mit 4 = 31,8: so enthält die Säure 4mal so viel Sauerstoff als die Base, welche sie sättigt.

Bei meinen frühern Versuchen mit arsenigsaurem Blei fand ich 100 Th. arsenige Säure mit 118,9 Bleioxyd verbunden, welches mich zu der Meinung veranlafste, dafs die arsenige Säure eine Quantität Base neutralisire, welche $\frac{1}{3}$ von dem Sauerstoff der Säure enthält. Wir sehen, dafs hinsichtlich der Zusammensetzung dieses arsenigsauren Salzes meine früheren Versuche mit den gegenwärtigen genügend übereinstimmen, obgleich wahrscheinlich keine von beiden völlig genau sind; aber die Folgerungen, die sich daraus über die Zusammensetzung der arsenigen Säure ableiten lassen, weichen von denen ab, welche ich früherhin daraus gezogen hatte.

Um zu sehen ob die arsenige Säure fähig ist basische Salze zu bilden, bereitete ich basisch-essigsaures Blei, so frei wie möglich von neutralem essigsaurem und basisch-essigsaurem Blei im Maximum. Ich schlug eine Auflösung von diesem basisch-essigsaurem Blei mittelst arsenigsauren Am-

moniak nieder, jedoch mit der Vorsicht nicht alles Blei niederzuschlagen. Dieser Niederschlag wurde gewaschen und geschmolzen, 10 Th. davon löste ich in Salpetersäure auf, und zersetzte sie durch Schwefelsäure mit der oben erwähnten Vorsicht. Ich erhielt 9,32 Th. schwefelsaures Blei. Hieraus folgt, dafs dieses basisch-arsenigsaure Salz besteht aus

arseniger Säure	31,3	100,0
Bleioxyd . . .	68,7	219,5
	100,0	

Es ist leicht einzusehen (abgesehen von einer kleinen Ungenauigkeit im Versuche), dafs die Säure in diesem Salze mit 2mal so viel Base verbunden ist als in dem neutralen arsenigsauren Salze, und daher mufs es 2mal so viel Sauerstoff als das Oxyd, mit welchem es verbunden ist, enthalten.

Ich stellte gleichfalls einige Versuche mit den arsenigsauren Barytsalzen an; aber sie boten gerade die nämlichen Schwierigkeiten dar, wie die boraxsauren Barytsalze.

Aus den vorhergehenden Versuchen ergiebt sich, dafs die beiden Arseniksäuren zusammengesetzt seyn müssen wie folgt:

1) *Arsenige Säure.*

Arsenik	67,75 bis 68	100
Sauerstoff	32,25 bis 32	47,626 bis 46,926

2) *Arseniksäure.*

Arsenik	58,33 bis 58,7	100
Sauerstoff	41,67 bis 41,3	71,459 bis 70,4

Diese Bestimmungen im Maximum und Minimum wurden berechnet aus den beiden Analysen des neutralen arsenigsauren Baryts.

Es ist klar, dafs die Zahl der Sauerstoffmaafstheile, welche in diesen Säuren enthalten sind, sich verhalten müssen wie 2 : 3 oder 4 : 6. Die Zusammensetzung der neutralen arsenigsauren Salze spricht recht sehr für die letzten Zahlen; hingegen die der neutralen arseniksauren Salze scheint für die ersten zu sprechen: und diefs um so mehr, da wir, das Arseniksuboxyd ausgenommen, keine anderen Oxyde dieses Metalls kennen als die beiden Säuren; aber auf der andern Seite stimmt die Zusammensetzung der basisch-arseniksauren Salze nicht wohl mit der Annahme überein, dafs Arseniksäure ist As + 3 O; denn in diesem Falle (weil das Bleioxyd ist P + 2 O) würde das basisch-arseniksaure Blei seyn $P\overset{2}{O} + 1\frac{1}{3}\,As\overset{8}{O}$. Allein der Bruch $\frac{1}{3}$ ist nirgends sonst in chemischen Verbindungen gefunden worden; wenn aber die Arseniksäure ist As + 6 O, dann wird das in Rede stehende basisch-arseniksaure Salz seyn $As\overset{6}{O} + 1\frac{1}{2}\,PO$. Diese Betrachtungen allein würden mich verleiten 6 Maafstheile Sauerstoff in der Arseniksäure anzunehmen; aber es giebt noch überzeugendere Gründe, wie ich nun zeigen werde.

Laugier fand, dafs Realgar oder natürliches Schwefelarsenik, wenn es durch Salpetersalzsäure oxydirt und mit salzsaurem Baryt behandelt wird, 300 bis 304 Proc. schwefelsauren Baryt gebe. Da schwefelsaurer Baryt 13,76 Proc. Schwefel enthält, so sind in dem Schwefelarsenik 41,28 bis 41,83 Proc. Schwefel enthalten. Daher verbinden sich 100 Th. Arsenik mit 71,3 oder 71,89 Schwefel; diese Menge ist aber gleich dem Sauerstoff in der Arseniksäure. Diese Schwefelverbindung ist dem-

nach einem Oxydationsgrade des Arseniks proportional, der halb so viel Sauerstoff als die vollkommene Säure enthält; dieses Oxyd ist aber unbekannt. Wenn es existirt, so muſs die Arseniksäure 6 Maaſstheile Sauerstoff enthalten; wenn nicht dieses neue Oxyd As + $1\frac{1}{2}$ O seyn sollte.

Da ich keinen natürlichen Realgar besaſs, so versuchte ich, ihn auf künstlichem Wege durch Destillation des Schwefels mit arseniger Säure zu bereiten. Ich vermengte 4 Th. Schwefel mit 1 Th. arseniger Säure; als die Entbindung des schweflig-sauren Gases nachgelassen hatte und etwas Schwefel sich sublimirte, lieſs ich die Retorte erkalten. Ich fand zwei verschiedene Schichten: die obere war dünn, gelb und undurchsichtig, und reiner Schwefel, die untere war durchsichtig, hatte eine bräunlich-gelbe Farbe, und glich ganz dem Burgundischen Pech. Um zu sehen ob sie etwas anders als ein Gemeng von Schwefel und Schwefelarsenik waren, schmolz ich sie noch einmal mit wohl vermengtem Schwefel; aber die beiden Flüssigkeiten trennten sich wieder von einander. Die Schwefelverbindung sank als die schwerere zu Boden, und der Schwefel schwamm auf der Oberfläche. Diese Substanz war demnach ein im Maximum überschwefeltes Arsenik (supersulphuret of arsenic at the true maximum). 5 Th. davon durch Salpetersalzsäure oxydirt, gaben 26,72 Th. schwefelsauren Baryt, die ein Aequivalent von 3,6767 Schwefel sind; es ist demnach diese Schwefelverbindung zusammengesetzt aus

Arsenik	26,47	100
Schwefel	73,53	280
	100,00.	

Diese Schwefelverbindung enthält 4mal so viel Schwefel als das Realgar; denn 71,5 . 4 = 286, und wenn Realgar, wie wir nachher sehen werden, zusammengesetzt ist aus A + 3 S, so muſs die andere Schwefelverbindung seyn As + 12 S, d. i. das Maximum der Schwefelverbindung, welches die atomistische Hypothese zuläſst. Diese höchste Schwefelverbindung ertheilt eine schöne gelbe Farbe, welche zum Mahlen angewandt und mit geringem Aufwand bereitet werden könnte.

Da diese Schwefelverbindung kein künstlicher Realgar war, wie ich anfangs glaubte, so versuchte ich daraus Realgar durch Destillation in einer Retorte zu bereiten. Ich erhielt zuerst ein wenig Schwefel, dann die Schwefelverbindung im Maximum, sehr wenig gefärbt, und nachher Portionen, die mehr und mehr roth wurden als die Destillation fortschritt. Da aber sehr wenig von dem Schwefelarsenik zurückblieb, so lieſs ich die Retorte erkalten. Ich theilte den Sublimat nach seinen Farben in 4 verschiedene Portionen, die ich durch Salpetersalzsäure oxydirte. Keine dieser Portionen war zusammengesetzt wie ich vermuthete. Ich fand alle Gemische von verschiedenen Schwefelungsstufen. Der Theil des Sublimats zunächst an dem Bruche der Retorte bestand aus 100 Arsenik und 84,5 Schwefel. Der rubinrothe und sehr glänzende Tropfen, der sich in der Retorte selbst condensirte, enthielt 76 Schwefel auf 100 Metall; so daſs mithin der sublimirte Antheil im Verhältniſs als die Destillation fortging, sich mehr und mehr dem Realgar näherte. Ich vermengte nun 1 Th. dieser zuletzt erhaltenen Schwefelverbindung mit metallischem Arsenik, und sublimirte das Gemeng

in einer langhalsigen Retorte. Aber ich fand, daſs das Metall und die Schwefelverbindung fast gleich flüchtig sind, indem das letztere mechanisch mit Krystallen von metallischem Arsenik gemengt war. Die Schwefelverbindung schien nicht verändert. Hieraus folgt, daſs keine Schwefelverbindung vorhanden ist, die weniger Schwefel als Realgar enthält, wenigstens kann sie nicht mittelst der Hitze erzeugt werden. Diese Versuche sind hinreichend zu zeigen, daſs die Analyse des Realgars von *Laugier* genau seyn müsse. Es ist daher diese Schwefelverbindung einem bis jetzt noch unbekannten Arsenikoxyd proportional.

Bei meinen frühern Versuchen habe ich schon das Daseyn eines solchen Oxyds vermuthet, und ich bemühte mich es in Verbindung mit Salzsäure zu erhalten, indem ich salzsaures Blei und metallisches Arsenik mit einander destillirte; da aber das salzsaure Blei unzersetzt zurückblieb, so blieb das fragliche Oxyd unentdeckt. Da ich nun so guten Grund hatte an die Existenz dieses Oxyds zu glauben, so stellte ich neue Versuche an, um es zu erhalten. Ich brachte metallisches Arsenik in eine Glasretorte, aus welcher die Luft ausgepumpt war, und füllte sie hierauf mit salzsaurem Gas, das vorher über Quecksilber mittelst salzsauren Kalk ausgetrocknet worden. Hierauf erhitzte ich das Arsenik durch die Weingeistlampe. Das Arsenik verlor seinen Metallglanz nicht; aber der obere Theil der Retorte wurde mit einer flohfarbenen Kruste überzogen, die kein metallisches Ansehen hatte, aber anfangs in gewissem Grade durchsichtig war. Als man die Hitze einige Minuten lang unterhielt, wurde das Innere dieses Ueberzugs

ganz mit metallischem Arsenik bedeckt. Nachdem die Retorte erkaltet war, trieb ich das salzsaure Gas heraus und füllte sie mit gemeiner Luft. Ich konnte durch den Geruch nicht finden, dafs das salzsaure Gas mit Arsenikwasserstoffgas vermengt war. Ich gofs Wasser in die Retorte, aber der braune Ueberzug veränderte sich nicht. Als etwas kaustisches Kali zugefügt worden, löste sich die Kruste von selbst von der Retorte ab, und verwandelte sich sogleich in glänzende Flocken von metallischem Arsenik.

Da dieser Versuch nicht entscheidend war, wahrscheinlich weil das Wasser der Salzsäure nicht so leicht durch das Metall zersetzt werden kann, so nahm ich statt der Salzsäure Calomel. Mit diesem vermengte ich zerstossenes Arsenik und destillirte das Gemeng in einer mit einer Vorlage versehenen Glasretorte. Ich erhielt einige Tropfen einer weifsen und rauchenden Flüssigkeit, welche, wenn sie mit etwas Alkali gemischt wurde, arsenige Säure fallen liefs; sie war daher ein acidum muriatico-arsenicosum. In dem Bauch der Retorte hatte sich ein rother oder braunrother Sublimat angesetzt, welcher eine Röhre bildete, davon das Innere mit einem Arsenikamalgam in halb flüssigem Zustande bekleidet war. Der rothe Sublimat lieferte ein gelbes Pulver: er war völlig unauflöslich im Wasser. Mit Salzsäure gemischt und auf ein polirtes Kupfer gebracht, machte er keinen Quecksilberflecken wie gewöhnliches salzsaures Quecksilber.

Da dieser Sublimat offenbar etwas Calomel enthielt, auf welches das Arsenik nicht wirkte, so

vermengte ich ihn sorgfältig mit einer neuen Portion von metallischem Arsenik und sublimirte ihn zum zweiten Mal. Was anfangs sublimirte, war von einer feinen rothen Farbe und vollkommen durchsichtig. Nachher wurde es dunkler gefärbt und undurchsichtig. Es war leicht aus der Retorte herauszunehmen und bildete eine braungelb begränzte Masse, ohne krystallinischen Bruch und unauflöslich im Wasser wie vorher. Mit Eisen gemengt und erhitzt, entwickelte es einen starken Geruch nach Arsenik, und ward in salzsaures Eisen verwandelt. Es enthielt daher ohne Zweifel salzsaures Arsenik. Um das Arsenikoxyd zu erhalten, mengte ich das salzsaure Salz mit ätzendem Kali. Es nahm eine graue Farbe und metallischen Glanz an, und nach einigen Stunden ward es in ein Amalgam verwandelt, in welchem Stücke von metallischem Arsenik schwammen. Die Flüssigkeit enthielt salzsaures und arsenigsaures Kali. Ammoniak, die kohlensauren Alkalien, und überhaupt alle Substanzen, welche sich mit der Salzsäure verbinden, zersetzen es auf die nämliche Art, obgleich minder geschwind.

Hieraus folgt, dafs der braune Sublimat ein dreifaches salzsaures Salz mit Quecksilberbase ist, und dafs sich Arsenik auf einer niederen Oxydationsstufe als in der arsenigen Säure darin befindet, weil wenn es zur arsenigen Säure wird durch Wirkung eines Alkali, nicht nur ein Theil davon in den metallischen Zustand zurückkehrt, sondern eben so auch die ganze Menge des damit verbundenen Quecksilberoxyds.

Alle meine Versuche, dieses dreifache salzsaure Salz in reines salzsaures Arsenik zu verwandeln,

waren fruchtlos. Es folgt aus diesen Versuchen, daſs das Arsenik, unter andern Eigenschaften, die es mit Schwefel gemein hat, auch mit Salzsäure ein salzfähiges Oxyd hervorbringt, welches aber, wie das Schwefeloxyd, im abgesonderten Zustand nicht dargestellt werden kann, sondern in dem Augenblick, wo es von der Salzsäure abgeschieden wird, sich sogleich in metallisches Arsenik und arsenige Säure zersetzt. Obgleich ich noch keine analytische Versuche mit diesem salzsauren Salze angestellt habe, so ist doch kein Zweifel, daſs es der Schwefelverbindung im Minimum proportional ist, d. i. daſs es halb so viel Sauerstoff wie die (vollkommene) Säure enthalten muſs.

Wenn wir mit diesem neuen Oxyde die Zusammensetzung des Realgars vergleichen, so scheint klar daraus zu folgen, daſs Arseniksäure 6 Maaſstheile Sauerstoff enthält. Ein Maaſstheil Arsenik wird daher wiegen 859,9 oder im Maximum 8,52,2.

Die bekannten Oxydationsgrade des Arseniks sind also 1) das Suboxyd oder das schwarze Pulver, welches sich auf dem metallischen Arsenik bildet. In meinen frühern Versuchen fand ich, daſs es auf 100 Th. Arsenik 8,5 Sauerstoff aufnimmt. Dieses ist gewiſs weder zu viel noch zu wenig, weil dieses Suboxyd entweder 2 As + O oder As + O seyn muſs. Ich werde künftig einige Versuche damit anstellen. 2) Das salzfähige Oxyd As + 3 O. 3) Arsenige Säure As + 4 O. 4) Arseniksäure As + 6 O. Giebt es ein Oxyd As + 2 O?

Die Fortsetzung folgt.

Ueber das Selenium.

Von

BERZELIUS.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Stockholm, den 9. Apr. 1818.

Ich habe nun meine Versuche über das Selenium beendigt. Dieser Körper wurde sehr viel interessanter als ich bei der Sendung meines letzten Briefes ahnen konnte. Er reihet sich zwischen die einfachen brennbaren Stoffe und die Metalle, so dafs ich nicht mit einiger Zuverlässigkeit sagen kann, zu welcher Classe er vorzugsweise gerechnet werden soll. Mit dem Glanze der am glänzendsten Metalle verbindet er bis zu einem gewissen Grade Durchsichtigkeit in aufserordentlich dünnen Lamellen; leitet aber weder die Electricität noch die Wärme. Bevor er starr wird, läfst er sich ziehen zwischen den Fingern wie Siegellack. Uebrigens kommt er in seinen Eigenschaften mit dem Schwefel so vollkommen überein, dafs die Geschichte des einen im Allgemeinen die des andern seyn kann.

Er giebt eine ziemlich starke, flüchtige, krystallisirbare Säure, aber keine Salzbasis. Mit dem

Wasserstoff giebt er eine Verbindung, die dem Schwefelwasserstoff so vollkommen ähnelt, dafs, nach dem Geruch und Geschmack zu urtheilen, man sie für Schwefelwasserstoff halten sollte. Sie zerlegt sich aber weit leichter, und wirkt gefährlich auf die Respirationsorgane. Sie hat bei mir eine beinahe sechs Wochen dauernde Kränklichkeit hervorgebracht, die aber nun vorbeizugehen anfängt. — Selenium verbindet sich mit den Alkalien und den Erden; mit den Metallen bringt es Feuer hervor, ganz wie der Schwefel; und endlich löst es sich in fetten Oelen auf.

Ich habe von einem Freunde ein schwedisches Fossil erhalten, das man lange für ein Tellurerz angesehen hatte, welches aber bei der Analyse aus Selensilber mit Selenkupfer zusammengesetzt gefunden wurde, und zwar im folgenden Verhältnifs $Ag\,Se^2 + 2\,Cu\,Se$. — Leider konnte ich nicht erfahren, woher das Fossil kommt. —

Im Schwefelkies von Fahlun habe ich Spuren von Selenium gefunden, welche aber so klein sind, dafs man das Selenium kennen und suchen mufste um es aufzufinden. — Die Interessenten der Schwefelsäure-Fabrik zu Gripsholm haben sich entschlossen den selenhaltigen Schwefel zu sammeln, und zum Dienste der Liebhaber und wissenschaftlichen Männer zu verkaufen. Ich fürchte doch, dafs wenn man keine andere Quelle finden wird, das Selenium ziemlich theuer zu stehen kommt; denn alles das Selenium, welches ich aus einer mehrjährigen Sammlung erhalten habe, beträgt nicht viel über ein Loth. — Nun werde ich aber, seitdem ich es nicht mehr für Untersuchungen brauche, das mei-

ste davon, mit wissenschaftlichen Freunden theilen, damit dieser Körper auch durch Autopsie gekannt werden mag.

Auch Herrn *Arfvedson's* Abhandlung vom Lithion ist vollendet, und der Akademie der Wissenschaften überreicht. Ich werde Ihnen davon eine Uebersetzung verschaffen. *Arfvedson* hat das Lithion im Spodumen und in noch einem andern Utoischen Fossil gefunden. Nach *Arfvedson's* Berechnung ist der Petalit $LS^6 + 3 AS^3$ und der Spodumen $LS^3 + 3 AS^2$, wenn L in diesen Formeln Lithion bedeutet. —

Notiz
über
das Lithion,

von
A. VOGEL in München.

Durch einen Brief von *Berzelius* an *Schweigger* wurden wir in Kenntnifs gesetzt, dafs Hr. *August Arfvedson*, ein junger Schwedischer Chemiker, bei Gelegenheit einer Analyse des Petalit's von Uto, ein neues feuerfestes Alkali, das *Lithion*, entdeckt habe *).

Ein späteres Schreiben vom Ritter *Svedenstierna* aus Stockholm und vom Hrn. *Gillet-Laumont* aus Paris an Hrn. Ritter *v. Leonhard* bestätigte nicht nur diese erste Nachricht, sondern fügte noch hinzu, dafs Hr. *Arfvedson* auch das neue Alkali im Schwedischen Triphan (spodumen) gefunden habe.

Obgleich ich nur ein kleines Fragment von Petalit besafs, so opferte ich es doch in der Absicht auf, um die neue Substanz kennen zu lernen.

Ich liefs 5 Grammen Petalit mit 30 Grammen salpetersaurem Baryt glühen, und behandelte den Rückstand mit Salzsäure und Schwefelsäure; die filtrirte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak versetzt

*) S. *Schweigger's* Journ. Bd. 21. S. 44.

um die Alaunerde zu fällen, und dann bis zur Trockne abgeraucht und geglüht, um das schwefelsaure Ammoniak zu entfernen.

Das nach dem Glühen im Tiegel zurückgebliebene Salz wurde im Wasser aufgelöst und die Flüssigkeit bis zum Salzhäutchen abgeraucht. Es bildeten sich glänzende Prismen, welche viel auflöslicher als das schwefelsaure Kali und nicht so hart wie das letztere Salz sind.

Das schwefelsaure Lithion fliefst bei der Flamme einer Wachskerze und hat mit dem schwefelsauren Kali keine Aehnlichkeit.

Von der Platin-Auflösung wird das schwefelsaure Lithion nicht getrübt, das kohlensaure Ammoniak verursacht aber einen schwachen Niederschlag. Die Weinsteinsäure trübt die concentrirte Auflösung des neuen Salzes nicht sogleich, allein nach Verlauf von einer Stunde bildet sich ein sternförmiger Niederschlag in Körnern, welcher eine Verbindung der Weinsteinsäure mit dem Lithion zu seyn scheint.

Da das kohlensaure Ammoniak nur einen geringen Niederschlag im schwefelsauren Lithion hervorbringt, so schien mir diefs Mittel nicht praktisch, um das neue Alkali zu erhalten, und da Herr *Arfwedson* seine Extractions-Methode noch nicht bekannt gemacht hat, so versuchte ich, ohne hiebei dem Schwedischen Chemiker vorgreifen zu wollen, folgende Abscheidungsart.

In eine Auflösung von schwefelsaurem Lithion brachte ich so lange Barytwasser bis kein Niederschlag mehr entstand. Da nun das frei gewordene Lithion zum Theil aufgelöst, zum Theil niederge-

fallen war, so wurde das ganze abgeraucht und mit Essigsäure übergossen, um das Lithion aufzulösen und den schwefelsauren Baryt abzusondern.

Die Auflösung des essigsauren Lithion's abgeraucht, läfst ein leicht schmelzbares Salz zurück, welches die Feuchtigkeit der Luft anzieht; im Platintiegel erwärmt, schmilzt es zu einer weifsgelblichen Masse, verkohlt sich endlich und läfst nach dem Glühen theils kaustisches, theils kohlensaures Lithion von Perlmutterglanze zurück. Bei dieser Operation wird der Platintiegel ungemein angegriffen.

Das Lithion zieht die Feuchtigkeit aus der Luft an, macht das Curcuma- und Rhabarber-Papier braun, löst sich in einem Ueberschufs von Weinsteinsäure auf und bildet mit dieser nach einiger Zeit ein Salz in undurchsichtigen matten Körnern. Das weinsteinsaure Lithion greift ebenfalls beim Glühen den Platintiegel sehr an.

Mit der geringen Quantität von Triphan aus Tyrol, welche mir noch zu Gebote stand, machte ich die nämlichen Versuche wie mit dem Petalit, und erhielt Salze, welche mit denen des Lithion's die gröfste Aehnlichkeit hatten.

Der Umstand, dafs das Lithion mit der Weinsteinsäure einen Niederschlag bildet, mag vielleicht schon oft Ursache gewesen seyn, dafs es mit dem Kali verwechselt wurde, wefswegen es mich keineswegs befremden würde, wenn man bei Wiederholung der Analysen einiger Mineralien, statt des Kali's, das Lithion fände.

Ueber die Zusammendrückung des Wassers.

Vom Professor OERSTED.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Copenhagen, den 28. Apr. 1818.

Ich habe mich in dieser Zeit mit der Zusammendrückung des Wassers beschäftigt. Das *Zimmermann'sche* Buch über diesen Gegenstand ist voll der sonderbarsten Rechnungsfehler. Wenn man diese Fehler verbessert, entsteht weit mehr Harmonie unter den Resultaten der Versuche, als man bisher glaubte. Auch habe ich ganz neue Versuche über diesen Gegenstand angestellt, woraus hervorgeht, dafs die Zusammendrückungen des Wassers sich wie die zusammendrückenden Kräfte verhalten, wie es *Canton*, auf sehr beschränkte Versuche gestützt, behauptete aber, die *Zimmermann'schen* Versuche, so wie ihre Resultate bisher angeführt wurden, widersprachen. Ich habe gefunden, dafs die Zusammendrückung, welche *Canton* angegeben, beinahe dreimal zu klein ist. Dieses wird dadurch wichtig, dafs man nach *de la Place* die Geschwindigkeit des Schalles im Wasser aus dieser Zusammendrückung berechnen kann. Nimmt man *Canton's* Resultate

zur Grundlage der Berechnung, so erhält der Schall im Wasser eine Schnelligkeit, welche der in den Metallen nahe kommt; nach meinen Resultaten wird sie beinahe dreimal geringer, als nach den *Canton'schen*. Noch arbeite ich an einem Hauptversuch, um die Zusammendrückung des Wassers durch einen Druck gleich dem der Atmosphäre auf das genaueste zu bestimmen. Denn ohnerachtet ich schon ziemlich gewiſs bin, daſs diese Gröſse bei 14° R. zwischen 0,00012 und 0,00014 fallen muſs, so wünschte ich doch hierüber eine so genaue Bestimmung, wie es nur mir möglich seyn wird zu erhalten.

Bemerkung über das Messing.

Von

CHAUDET.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique July 1817.)

Einer der Eigenthümer der Giefsereien zu Romilly übergab mir vor einiger Zeit eine in dieser Anstalt verfertigte Messingprobe, nebst zwei andern von ähnlicher Mischung, wovon die eine aus dem Handel genommen, die andere aber aus der Giefserei von Stolberg war. Die erste dieser Proben aufserordentlich dehnbar und sehr geschätzt zu gehämmerten Arbeiten, liefs sich schwer drechseln, war zäh unter dem Werkzeug und die Späne lösten sich mit Mühe ab; während die beiden andern weniger streckbaren Messingproben zu gedrehten Arbeiten sehr tauglich waren. Er ersuchte mich daher sie vergleichend zu untersuchen, und ihm das Mittel anzugeben, wodurch er diesem ersten Messing den Grad von Streckbarkeit geben könne, welchen die Metalldreher verlangen.

Ich unterwarf hierauf diese drei Messingproben der Analyse und erhielt folgende Resultate:

Zu Romilly fabricirten Messing; in 100 Theilen:

Kupfer	70,10
Zink	29,90
Zinn	eine Spur
	100,00.

Verkäufliches Messing, geschätzt bei Dreherarbeiten; in 100 Theilen:

Kupfer	61,39
Zink	35,50
Blei	2,86
Zinn	0,25
	100,00.

Messing von Stolberg, gleichfalls bei Dreherarbeiten geschätzt; in 100 Theilen:

Kupfer	65,80
Zink	31,80
Blei	2,15
Zinn	0,25
	100,00.

Da die Menge des Kupfers und Zinks in diesen drei Proben abweicht, und die beiden letztern, ohngeachtet dieser Abweichung, gleich brauchbar zu gedrechselten Arbeiten waren, so konnte man die Eigenthümlichkeit dieser letzteren jenem Unterschied nicht zuschreiben; die Menge Zinn war zu gering, als dafs sie auf die Resultate einigen Einflufs haben konnte; es blieb daher kein Zweifel übrig, dafs dem im Handel vorkommenden und dem zu Stolberg fabricirten Messing das Blei den Grad von Streckbarkeit gebe, welchen die Metalldreher wünschen, weil diefs der einzige merkliche

Leipzig 1777.

Stunde	Maximum	Stunde	Minimum	Medium
		2 F.	[illegible] 2'', 50'''	27'' 4''', 53
11 A.	27'' 6''' [illegible]	6. 8 A.	[illegible] 5, 61	27 6, 52
2 F.	27 6, 91	9 A.	27 5, 59	27 5, 77
5 F.	27 6, 09	7. 9 A.	27 5, 30	27 5, 92
5 F.	27 4, 52	5 F.	27 2, 57	27 5, 00
9 F.	27 3, 19			
9 F.	27 5, 10	5 A.	27 2, 67	27 2, 99
9 F.	27 2, 93	9 A.	27 1, 90	27 2, 56
11 F.	27 5, 58	5 A.	27 0, 95	27 1, 20
10 A.	27 2, 74	4 F.	27 1, 00	27 1, 74
10 F.	27 5, 74	2 F. 4 A.	27 5, 15	27 3, 40
2 F.	27 2, 44	4 A.	27 1, 96	27 2, 42
10 F.	27 2, 42	4 A.	27 1, 54	27 1, 92
8 A.	27 2, 14	5 F.	27 1, 39	27 1, 67
2 F.	[illegible] 1, 81	10 A.	27 0, 16	27 0, 92
3 F.	26 11, 41	2 A.	26 9, 79	26 10, 67
[illegible]	[illegible] 5, 30	5 F.	27 0, 48	27 2, 22
[illegible]	[illegible]	4 F.	27 5, 29	27 3, 68
[illegible]	[illegible] 4, 51	10 A.	27 5, 51	27 4, 00
[illegible]	[illegible]	8 F.	27 2, 26	27 2, 74
[illegible]	[illegible]	4 F.	27 2, 83	27 3, 17
[illegible]	[illegible]	10 A.	26 11, 76	27 0, 95
3 F.	[illegible]	5 5 F.	26 11, 25	27 0, 46
[illegible] A.	[illegible]	5 F.	27 1, 08	27 1, 44
[illegible] A.	[illegible]	10 A.	26 11, 46	27 0, 17
4 F.	[illegible]	2 A.	26 9, 47	26 10, 12
[illegible] A.	[illegible] 11, 05			
[illegible] A.	[illegible]	4 F.	27 0, 05	27 1, 62
[illegible] F.	[illegible] 42	2 A.	27 2, 84	27 3, 12
[illegible] A.	[illegible]	[illegible] A.	27 2, 76	27 3, 15
8 F.	[illegible]	8 A.	27 2, 20	27 2, 90
10 A.	27 2, [illegible]	2 A.	27 1, 54	27 1, 89
			26 9, 47	27 2, 35
[illegible] den [illegible]ten, 2 F.	27 6, 90	den 25ten 2 A.		

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
6,9	1,7	5,55	680	474	586,0	NW. 1. 2	NW. 1
8,3	—0,3	3,51	705	525	609,1	NW. SO. 1	SO. 1. 2
5,5	3,0	4,15	590	435	514,6	OSO. 1	OSO. 1
4,2	1,1	2,74	402	285	346,1	NO. SO. 1	OSO. 1
4,5	0,0	2,12	558	505	527,5	OSO. 1	NNO. 1
5,5	—2,2	0,77	708	433	558,0	N. OSO. 1	NW. 1
4,3	—5,0	-0,31	654	400	516,0	N. O. 1. 2	NW. 1
0,0	—2,4	-0,77	540	389	453,7	NW. SO.	NO. SW.
2,0	0,8	1,57	450	424	438,4	SO. 1	SO. 1
6,2	2,2	3,95	533	374	457,5	SO. 1	SO. 1
3,2	0,7	2,14	425	317	550,5	SO. 1	SO. 1
4,3	0,2	1,85	533	311	397,3	OSO. 1	OSO. 2
3,6	0,6	2,02	500	405	458,3	SO. 2	SO. 2
5,2	0,5	2,57	545	352	442,2	OSO. 1	OSO. 1. 2
5,0	0,8	3,13	603	415	516,7	OSO. 1	WNW. 2
8,3	5,7	6,65	710	560	620,6	W. 1	WSW. 1
9,2	5,7	7,52	555	460	515,6	W. 1. 2	WNW. 1
7,3	6,5	7,87	460	315	405,1	NW. O. 1	SO. NW. 1
8,5	4,5	6,72	672	525	567,4	NW. 2	NW. 2
4,5	3,0	3,82	684	607	645,0	NW. 2	NW. 1. 2
5,8	2,9	5,85	675	585	627,0	WSW. 1. 2	W. 1. 2
4,6	2,9	3,78	705	582	627,3	NW. 2	WNW. 1. 2
3,4	2,0	2,75	685	651	668,8	NW. 2	SW. 1
2,4	1,2	2,05	671	658	657,0	SW. NW. 1	SW. 1
2,2	0,4	1,43	654	586	615,0	SW. NW. 1	SW. NW. 1. 2
1,0	0,0	0,65	693	626	663,5	WNW. 2	WSW. 1
2,7	—1,3	0,29	685	535	608,4	OSO. 1	WSW. 1. 2
5,8	3,0	4,28	671	573	615,0	SW. NW. 1	W. 1
4,8	0,0	2,61	665	549	625,5	WSW. SO. 1	OSO. 1
5,8	—1,2	2,96	627	542	590,5	WSW. 1. 2	WSW. 1
9,2	—3,0	3,06	710	285	559,95	—	—

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	11 A.	27″ 6‴,83	2 F.	27″ 1‴,80	27″ 4‴,53
2.	2 F.	27 6, 90	6. 8 A.	27 5, 81	27 6, 52
3.	3 F.	27 6, 09	9 A.	27 3, 59	27 5, 77
4.	5 F.	27 4, 52	7. 9 A.	27 3, 20	27 3, 92
5.	9 F.	27 3, 19	5 F.	27 2, 57	27 3, 00
6.	9 F.	27 3, 10	5 A.	27 2, 67	27 2, 99
7.	9 F.	27 2, 93	9 A.	27 1, 90	27 2, 56
8.	11 F.	27 3, 58	5 A.	27 0, 95	27 1, 20
9.	10 A.	27 2, 74	4 F.	27 1, 00	27 1, 74
10.	10 F.	27 3, 74	2 F, 4 A.	27 3, 15	27 3, 40
11.	[illegible]	27 [illegible] 14	4 A.	27 1, [illegible]	27 2, [illegible]
12.	10 F.	27 2, 42	4 A.	27 1, 54	27 1, 92
13.	8 A.	27 2, 14	3 F.	27 1, 39	27 1, 67
14.	2 F.	27 1, 81	10 A.	27 0, 16	27 0, 92
15.	3 F.	26 11, 41	2 A.	26 9, 79	26 10, 67
16.	10 A.	27 3, 20	5 F.	27 0, 48	27 2, 22
17.	10 A.	27 4, 55	4 F.	27 3, 29	27 3, 68
18.	8. 10 F.	27 4, 51	10 A.	27 3, 51	27 4, 00
19.	8 A.	27 3, 15	8 F.	27 2, 26	27 2, 74
20.	8 A.	27 3, 66	4 F.	27 2, 83	27 3, 17
21.	5 F.	27 2, 72	8. 10 A.	26 11, 76	27 0, 95
22.	8. 10 A.	27 1, 46	3. 5 F.	26 11, 25	27 0, 46
23.	8 A.	27 1, [illegible]	3 F.	27 1, 08	27 1, 44
24.	4 F.	27 1, 04	10 A.	26 11, 46	27 0, 17
25.	10 A.	26 11, 08	2 A.	26 9, 47	26 10, 12
26.	10 A.	27 3, 44	4 F.	27 0, 05	27 1, 62
27.	10 F.	27 3, 42	2 A.	27 2, 84	27 3, 12
28.	10 A.	27 3, 58	5½ A.	27 2, 76	27 3, 15
29.	8 F.	27 3, 22	8 A.	27 2, 20	27 2, 90
30.	10 A.	27 2, 57	2 A.	27 1, 54	27 1, 89
Im ganz. Mon.	den 2ten, 2 F.	27 6, 90	den 25ten 2 A.	26 9, 47	27 2, 55

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
6,9	1,7	5,55	600	474	586,0	NW. 1. 2	NW. 1
8,3	−0,3	3,31	705	525	609,1	NW. SO. 1	SO. 1. 2
5,5	3,0	4,15	590	435	514,6	OSO. 1	OSO. 1
4,2	1,1	2,74	402	285	346,1	NO. SO. 1	OSO. 1
4,5	0,0	2,12	558	505	327,5	OSO. 1	NNO. 1
5,5	−2,2	0,77	708	433	558,0	N. OSO. 1	NW. 1
4,3	−5,0	−0,31	654	400	516,0	N. O. 1. 2	NW. 1
0,0	−2,4	−0,79	540	389	453,7	NW. SO.	NO. SW.
2,0	0,8	1,67	450	424	438,4	SO. 1	SO. 1
6,2	2,2	3,95	533	374	451,5	SO. 1	SO. 1
3,2	0,7	2,14	425	317	551,5	SO. 1	SO. 1
4,3	0,2	1,85	533	311	397,3	OSO. 1	OSO. 2
3,6	0,6	2,02	500	405	468,3	SO. 1	SO. 2
5,2	0,5	2,37	545	352	442,2	OSO. 1	OSO. 1. 2
5,0	0,8	3,15	603	415	516,7	OSO. 1	WNW. 2
8,3	5,7	6,65	710	560	620,6	W. 1	WSW. 1
9,2	5,7	7,52	553	460	515,6	W. 1. 2	WNW. 1
7,3	6,3	7,87	460	315	405,1	NW. O. 1	SO. NW. 1
8,5	4,5	6,72	672	525	567,4	NW. 2	NW. 2
4,5	3,0	3,82	684	607	645,0	NW. 2	NW. 1. 2
5,8	2,9	5,85	673	585	627,0	WSW. 1. 2	W. 1. 2
4,6	2,9	3,78	705	582	627,3	NW. 2	WNW. 1. 2
3,4	2,0	2,75	685	651	668,8	NW. 2	SW. 1
2,4	1,2	2,05	671	658	657,0	SW. NW. 1	SW. 1
2,2	0,4	1,43	654	586	615,0	SW. NW. 1	SW. NW. 1. 2
1,0	0,0	0,45	693	626	663,5	WNW. 2	WSW. 1
2,7	−1,3	0,29	683	535	608,4	OSO. 1	WSW. 1. 2
5,8	3,0	4,28	671	573	615,0	SW. NW. 1	W. 1
4,8	0,0	2,61	665	549	625,5	WSW. SO. 1	OSO. 1
5,8	−1,2	2,96	627	542	590,6	WSW. 1. 2	WSW. 1
9,2	−3,0	3,06	710	285	559,95	—	—

Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb.	Trüb. Wind.	Heiter.
2.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter. Trüb.
3.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Nebel.
4.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.
5.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Heiter.
6.	Heiter. Reif.	Heiter.	Heiter.
7.	Tr. Nebel. Reif.	Heiter.	Heiter.
8.	Tr. Nebel. Reif.	Trüb. Nebel.	Nebel. Regen.
9.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
10.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Verm. Tr. Nebel.
11.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.
12.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
13.	Trüb. Nebel.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
14.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Schön. Wind.
15.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Trüb.
16.	Tr. Regen. Nebel.	Schön.	Trüb. Regen.
17.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Regen.	Trüb.
18.	Tr. Regen. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb.
19.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Tr. Regen.
20.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
21.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb. Wind.
22.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
23.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.
24.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
25.	Trüb. Verm.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Reif.
26.	Verm. Wind. Reif.	Trüb. Wind.	Trüb.
27.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Wind.
28.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
29.	Schön.	Heiter.	Heiter.
30.	Verm. Tr. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.

Dieser Monat zeichnet sich aus durch den hohen Stand des Barometers, und die gelinde Temperatur. Die mittlere Barometerhöhe ist um 2 5/4 Linien höher als das wahre Mittel des Novembers: [cut off] die mittlere Luft Temperatur übertrifft das gewöhnliche Mittel um 0,7 Grad. Ue[cut off]rigens kommen in unseren 47jährigen Beobachtungen häufig noch höhere Bar[cut off]terstände vor, als der vom 9ten November. Aus allen der höchste vermuthlich [cut off] 50 Jahren beobachtete, ist (auf + 10 R. reducirt) 27''8''',56 den 28. Jän. frühe 18[cut off] dann 27''6''',0 den 27. Dec. frühe 1778. Alle so beträchtliche Höhen treffen auf d[cut off] Wintermonate, vom Nov., bis März, alle ergaben sich in den Morgenstunden; [cut off] unserem Tagebuch seit 1771 kommen 122 solche Fälle vor.

Summarische Uebersicht der Witterung.

- Heitere Tage
- Schöne Tage
- Vermischte Tage
- Trübe Tage
- Tage mit Wind
- Tage mit Nebel
- Tage mit Regen
- Tage mit Schnee
- Tage mit Reif
- Heitere Nächte
- Schöne Nächte
- Vermischte Nächte
- Trübe Nächte
- Nächte mit Wind
- Nächte mit Nebel
- Nächte mit Regen
- Nächte mit Schnee
- Nächte mit Reif

Betrag des Regen[s] 12,''4 Lin.

Betrag der Ausdün[stung] 24 Linien.

Herrschende Wind[e] in der ersten Hälf[te] OSO, in der zwei[ten] Hälfte WNW.

Zahl der Beobach[tungen] 528.

Ein Wort
an Herrn Professor Gilbert in Leipzig, seine Ausfälle gegen den verewigten Gehlen betreffend *).

Jüngst las ich mit meinem theuren Lehrer Hrn. Hofrath Bucholz im 27. Bande von Gilbert's Annalen

---

*) Herr Dr. Brandes hatte diese Zeilen zum Abdrucke im Journal unmittelbar eingesandt nach den Erklärungen des Hrn. Prof. Gilbert gegen die von Thomson mitgetheilte Rede an Gehlen's Grab, welche derselbe, als solche, wegen der biographischen Notizen, die sie enthält, in den Annals of philosophy December 1816. aus der vorliegenden Zeitschrift übersetzt, und welcher er, den englischen Lesern zu Liebe, noch ein Verzeichniss der eigenthümlichen Abhandlungen Gehlen's mit einigen Ausdrücken beigefügt hat, die auf Anerkennung und Achtung deuten.

Ich antwortete dem Hrn. Dr. Brandes, dass mir eine Gegenerklärung zur Vertheidigung Gehlen's unnöthig scheine, indem die allgemeine Anerkennung der Verdienste desselben sich hinreichend durch die Beiträge zu erkennen gebe, welche von allen Seiten für ein ihm zu errichtendes Denkmal eingehen, und dem Publicum ohnehin die früheren Streitigkeiten des Hrn. Prof. Gilbert mit Gehlen (die sich indess bloss auf Gehlen als Herausgeber eines Journals, nicht auf seine ihm eigenthümlichen chemischen Arbeiten bezogen) zur Genüge bekannt seyen. Uebrigens, fügte ich bei, sey nach wiederholten Erklärungen die vorliegende Zeitschrift bloss der Chemie und Physik geweiht, mit Ausschluss aller Streitigkeiten, welche die Person, nicht die Sache, die Wissenschaft als solche allein, angehen.

Dennoch, da Herr Gilbert aufs Neue (im 8. St. des 28. Bandes seiner Annalen) gegen Gehlen, dessen Freunde er eine „Klike" zu nennen für gut findet, und seinen Vertheidiger Hrn. Dr. Buchner (im Intelligenz-

der Physik die Abhandlung Davy's über das Königswasser; und eben sollte die drei Seiten lange Anmerkung des Herrn Prof. Gilbert's zu dieser Abhandlung überschlagen werden (weil wir schon mehrmals Gelegenheit gehabt, in solchen Zusätzen nur Posaunenstösse nachklingen zu hören, welche endlich dem Leser langweilig werden) als uns der Name des seeligen Gehlen aufstiefs. In der Hoffnung von diesem ehrenwerthen Manne etwas seiner würdiges zu hören, wodurch Herr Prof. Gilbert, sein heftiger Gegner während seines Lebens, sich vielleicht mit dem Todten wieder auszusöhnen suche, lasen wir weiter. Aber wie sehr wurden wir überrascht, hier nur die Fortsetzung jener Streithändel zu finden, nur bittern Hohn auf den Verstorbenen und Schmähungen in sein Grab hinab. Es mufste mich dieses um so mehr ergreifen, da ich durch Buchholz,

---

blatte des pharmaceutischen Journals, das bekanntlich unserer Zeitschrift gewöhnlich beigebunden wird) mit der gewohnten Heftigkeit auftritt, und dabei auch heraushebt, dafs Hr. Buchner „die Stirne gehabt habe," ihm zu sagen, dafs seine feindseligen Aeufserungen gegen Gehlen allenthalben mit Indignation gelesen würden: — so mufste Hr. Brandes nun mit Recht wünschen, dafs seine Erklärung nicht länger ungedruckt bleibe, damit es nicht scheine, als sey Hr. Buchner der einzige, in welchem jenes Benehmen des Hrn. Gilbert Indignation erregt habe. Wäre es nicht bei unserer Zeitschrift ein sehr streng befolgtes Gesetz, briefliche Aeufserungen nie ohne ausdrückliche Genehmigung derer abdrucken zu lassen, von denen sie herrühren, so könnten noch mehrere Proben der Mifsbilligung vorgelegt werden, welche achtungswürdige Gelehrte, die keineswegs zu jener „Klike" (d. h. zu den näheren Freunden eines an Geist und Herz gleich ausgezeichneten Mannes) gehörten, in Beziehung auf jene Anfälle des Hrn. Prof. Gilbert ausgedrückt haben.

d. H.

der den Verewigten während seines Aufenthalts in Erfurt doch gewiss näher kennen lernte, weil beide in freundschaftlichen Verhältnissen lebten, stets eine so herrliche Schilderung von Gehlen's Character als Mensch, so wie von seinen biedern Grundsätzen überhaupt, abgesehen von seinen andern Verdiensten, gehört hatte. Nur zu sehr aber wird man beim aufmerksamen Lesen der Ausfälle Gilbert's auf den Verstorbenen überzeugt, dass der Grund eines so unwürdigen Benehmens nur Neid und eine vielleicht in ihren Tiefen angegriffene Selbstliebe seyn könne. Wie will Herr Gilbert beweisen, dass es jenem achtungswerthen verstorbenen Gelehrten an wissenschaftlicher Bildung gefehlt habe, da derselbe mit allen Sprachen, worin Abhandlungen in seinem Fache geschrieben werden, in dem Grade vertraut war, dass er selbst in jeder gebildeten neueren Sprache Correspondenz zu führen vermochte, da er so musterhafte, die Verhältnisse der Wissenschaften, die Pflichten des Naturforschers und des Pharmaceuten in allen Beziehungen darstellende Aufsätze, so wie praktisch-chemische Abhandlungen, in dem unter seiner Redaction so rühmlichst bekannten Berliner Jahrbuch lieferte; da er trotz dem Drucke der Zeit und des Krieges das Journal der Chemie und Physik so schön führte, welches mit so bündigen kurzen, freilich nicht ausposaunenden und prahlerischen, Bemerkungen von ihm geziert ist; da nicht minder auch das folgende Schweigger'sche Journal sich mehrerer Abhandlungen von ihm zu erfreuen hat, in denen unverkennbar der echt-praktische Geist ist, welcher wohl nur allein dem Herrn Gilbert, jedem wahren Chemiker aber gewiss nicht entgangen seyn kann. Wie kläglich sind ausserdem noch die letzten Zeilen: „die Klarheit der Begriffe und scharfe mathematische Einsicht seines halben Namens-Verwandten Gehler (für den er bei einigen im Auslande galt), besass Gehlen

nicht, und zur modischen poetischen *Physik*, die ihn heben sollte, fehlten ihm die Flügel der Phantasie." — *Dieser schon zum zweiten oder gar dritten Mal wiederholte Witz von einer möglichen Verwechselung des Namens* Gehlen *und* Gehler *beweist ganz die Armseligkeit dieses hämischen Angriffes. Nicht zu gedenken, daſs die ganze Bemerkung wie bei den Haaren herbeigezogen ist, so ist es doch gewiſs unwürdig eines Mannes (ich will nicht sagen eines gebildeten Gelehrten) jemanden, der noch dazu die Achtung und Liebe Aller mit sich hinübergenommen hat, jetzt da er nicht mehr ist und sich nicht mehr vertheidigen kann, zu verunglimpfen; ja sogar* nachzuspotten *dem Hingeschiedenen.*

Es ist bei dieser freimüthigen Erklärung nicht meine Absicht Herrn Gilbert *zu beleidigen. Ich schätze seine Verdienste, die er sich als Gelehrter und Herausgeber der Annalen der Physik erwarb. Aber es lag mir daran einen von mir, und wie mich dünckt auch von vielen andern sehr hoch geschätzten Mann, welcher sich um die Wissenschaft entschiedene Verdienste (auch als Selbstdenker und praktischer Arbeiter) erwarb, und dessen Tod wir mit Recht zu beklagen haben, gegen unwürdige hämische Ausfälle zu vertheidigen.*

Dr. Rudolph Brandes.

2.

Repertorium für die Pharmacie. Unter Mitwirkung des Apotheker-Vereins in Baiern, herausgegeben von Dr. J. A. Buchner. Band IV. Heft 2.

Inhalt: 1) Ueber die Löslichkeit des gelben Wachses im Alkohol, dessen Bestandtheile Cerin und Myricin und ihre Eigenschaften, so wie ihre Löslichkeit im absoluten Alkohol und absoluten Aether. Vom Hofrath Dr. *Bucholz* und Apotheker *Brandes*. 2) Chemische Untersuchung der Froschlöffelpflanzenwurzel oder der Wurzel des Wasserwegeriche. Alisma plantago L., von Dr. *Juch*. 3) Ueber den Zustand der Medicin und Pharmacie in England. Aus einem Briefe von *C. L. Cadet* an *Pelletier*, übersetzt von *J. A. Buchner*. 4) Verfahren, um Steinöl von Travers und andere mineralische Oele von ihrem üblen Geruche zu reinigen, von *Saussure*. 5) Leichte Probe auf Quecksilbersalze. 6) Bemerkungen bei Bereitung des künstlichen Bisams (Moschus artificiales); auch über ein in einem Schwefeläthergiase gefundenes Salz, vom Apoth. *W. Foltz*. 7) Nekrolog. 8) *Recensionen:* a) Darstellung der Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der Pharmacie in Baiern. Vom Apotheker *A. Sterler*. b) Abbildung und Beschreibung des Wasserwegerichs, verfaßt von Dr. *W. Juch*. c) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1810. — 9) Neueste Literatur. 10) Siebentes pharmaceut. Intelligenzblatt.

3.

Buchner, J. A., *Würdigung der Pharmacie in staatswissenschaftlicher Beziehung, nebst Vorschlägen zu ihrer Beförderung.* Ein Wort für Wahrheit und Menschenwohl. 12. In Umschlag geheftet. 1815. 15 gr. oder 1 fl.

Inhaltsanzeige.

(am 18. Mai 1818. versandt.)

Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 21. Heft 4.

Nürnberg, 1817.
in der Schrag'schen Buchhandlung.

Inhaltsanzeige.

(am 28. *Mai* 1818. *versandt*.)



Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Band 21. Heft 4.

Nürnberg, 1817.

in der Schrag'schen Buchhandlung.

Untiefen abnehme *). Herr *Williams* schreibt das Abnehmen der Temperatur, die bei der Annähe-

---

*) Hier die Uebersetzung von einigen der merkwürdigsten Paragraphen aus Herrn *Williams* Schrift.

Das Wasser über einer Sandbank ist immer kälter, als in der offenen See. Der Unterschied ist um so grösser, je weniger tief die Bank unter der Oberfläche des Wassers steht.

Das Wasser ist um so kälter, je mehr die Bank, welche es bedeckt, Ausdehnung hat.

Das Wasser über einer Bank nahe an der Küste ist wärmer, als über einer entfernten Bank; diess wird sich vorzüglich bewähren, wenn man die Bänke, welche mit dem festen Lande zusammenhängen, mit denjenigen vergleicht, die von allen Seiten mit tiefem Wasser umgeben sind.

Diese Sätze leiden keine Ausnahme, als bei den Untiefen, die zwischen engen Vorgebürgen, oder in dem Bett der Flüsse, eingeschlossen sind; in diesem Fall ist das Wasser bald wärmer, bald kälter, je nach der Jahrszeit, als in der offenen See.

Die Verminderung der Temperatur, die sich bei der Annäherung des Landes zeigt, ist sehr merklich, und entdeckt auf diese Weise dem Seefahrer das Daseyn einer Untiefe oder einer noch unsichtbaren Küste. Hr. *Williams* führt an, dass er oft ein Fallen von 4° der hunderttheil. Scale auf 5 Stunden Weges bemerkt hat, und nichts desto weniger war man noch sehr entfernt von aller Gefahr.

Im August in einer gewissen Entfernung vom Cap Cod zeigte das Thermometer auf der Oberfläche des Oceans + 14°4 der hunderth. Scale. In offener See auf derselben Parallele erhielt es sich auf + 20°,6. Im October stand das Thermometer nahe bei dem Cap + 8°,9 und im offenen Meer auf + 15°,0.

rung an eine Küste bemerkt wird, dem erkältenden Vermögen der Erde zu; aber diefs ist nicht mehr anwendbar, wenn die Rede von einer Untiefe im Meer oder dem Tropen-Clima ist. Herr *v. Humboldt* in seiner historischen Reisebeschreibung scheint diese Verminderung der Temperatur als das Resultat von kalten in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche befindlichen Strömen zu betrachten *).

Da die Verminderung der jährlichen Temperatur sich in derselben Zeit und fast gleichmäfsig sowohl auf der hohen See, als nahe bei dem Lande bemerken läfst, so sieht man, dafs das Thermometer den Seefahrern in allen Jahrszeiten nützlich seyn wird.

Die Abwechslungen der Temperatur in der Nachbarschaft des Landes sind um so viel grofser, als die Tiefe des Wassers schneller sich verändert. Zum Beispiele: vielfältige Messungen mit dem Senkblei haben bewiesen, dafs der Grund des Oceans stufenweise und allmählig gegen die Küste Englands abnehme, während man gegen die der vereinigten Staaten schon nicht mehr Grund in einer kleinen Entfernung findet. Eben so ist eine Fahrt von einigen Stunden hinreichend, um in der Temperatur des Wassers eine Veränderung von 4° oder 5° an der Küste von Amerika zu bemerken; aber bei dem Anlanden an die brittischen Küsten hat man wenigstens eine Tagreise nöthig, um eine Veränderung von 0°,5 zu bemerken.

*) Dem Leser wird es nicht unangenehm seyn, hier die Worte des Herrn *von Humboldt*, auf welche *H. Davy* anspielt, zu finden:

„Während der Ueberfahrt von Corunna nach Ferrol „machten wir auf einem seichten Grunde nahe bei „Signal blanc einige Versuche über die Temperatur „des Oceans. Das Thermometer zeigte über einer

Aber in diesem Werk und in einer Unterredung, die ich mit ihm über diesen Gegenstand hat-

---

„Bank auf der Oberfläche 12,°5 bis 13°,3, während „es an jedem andern Ort, wo das Meer tiefer war „15° bis 15°,3 angab, die Luft war 12°,8. . . . . „Die Bemerkung, daſs die Nähe einer Sandbank „durch ein plötzliches Fallen der Temperatur des „Meeres auf der Oberfläche angezeigt wird, interes„sirt nicht allein die Naturlehre, sondern sie kann „auch sehr wichtig für die Sicherheit der Schiffahrt „werden. Der Gebrauch des Thermometers soll „gewiſs den der Sonde nicht vernachläſsigen ma„chen; aber die Erfahrungen, welche ich im Laufe „dieser Erzählung anführen werde, beweisen hin„länglich, daſs Veränderungen der Temperatur, „wahrnehmbar selbst mit den unvollkommensten „Instrumenten, lange Zeit vorher ehe das Schiff „auf Untiefen kommt, die Gefahr ankündigen. In „diesem Falle kann die Erkaltung des Wassers den „Steuermann veranlassen das Senkblei in den See„strichen auszuwerfen, wo er sich in vollkommen„ster Sicherheit glaubte. Wir werden an einem „andern Orte die physischen Ursachen dieser ver„wickelten Phänomene untersuchen; es mag hinrei„chen hier zu erinnern, daſs das Wasser, welches „die Untiefen bedeckt, die Verminderung seiner „Temperatur gröſstentheils seiner Mischung mit „den untersten Wasserschichten verdanke, die ge„gen die Oberfläche der Bank aufsteigen.“ (S. die historische Reisebeschreibung Tom. I. S. 55.) Seite 213. wo die Rede zum zweitenmal von diesem Phänomen ist, liest man folgendes: „Wir fuhren „über die Untiefe, welche Tabago mit der Insel „Grenada vereiniget. Die Farbe des Meeres zeigte „keine sichtbare Veränderung, aber das 100gradige „Thermometer einige Zoll tief ins Wasser getaucht

te, begnügte er sich, seine Meinung in allgemeinen Ausdrücken auszusprechen, ohne auf das Einzelne einzugehen. Was Dr. *Davy* betrifft, so hat er nur die Sache erzählt; sein Brief enthält nichts was Bezug auf die Erklärung hätte, welche man davon geben kann.

Das grofse Interesse, welches dieser Gegenstand für Seefahrer hat, veranlafste mich die Theorie davon mit Sorgfalt zu untersuchen. Ich will hier die Resultate meiner Betrachtungen geben. Die Bemerkungen, zu denen ich veranlafst wurde, haben vielleicht schon Herr *v. Humboldt* und Dr. *Davy* gemacht, und in jedem Falle würden sie ihnen nicht entgangen seyn. Obgleich ich ihnen hier vorgreife, so denke ich keiner Entschuldigung nöthig zu haben, weder bei meinem Bruder, noch bei dem preussischen Reisenden, welcher nicht weniger durch seine Redlichkeit und seine Humanität, als durch seine ausgebreiteten Kenntnisse und seinen grofsen Scharfsinn ausgezeichnet ist.

Die Sonnenstrahlen bringen auf ihrem Wege durch die Luft wenig Wärme hervor; aber es ist kaum zu zweifeln, dafs das Einsaugen des Lichtes, welches bei dem Durchgange durch ein so unvollkommen durchsichtiges Medium, als das Wasser ist, Statt findet, nicht einige Wärme erzeuge. Die

———

„stieg nicht höher als 23°, während es sich mehr „westlich in hoher See, auf der nämlichen Parallele und gleichfalls auf der Oberfläche des Meeres „auf 25°,6 erhielt. Ohnerachtet der Strömung zeig„te die Erkaltung des Wassers das Daseyn einer „Untiefe an, die sich nur auf wenigen Charten an„gegeben findet.“

gröfste Wirkung wird auf der Oberfläche selbst Statt finden, sie wird sofort um so geringer seyn, als die Strahlen tiefer eingedrungen seyn werden.

Die Wärme der Meeresfläche in einer grofsen Entfernung vom Lande mufs abhängen von der Einsaugung des Sonnenliches; ihre Erkaltung von der strahlenden Kraft des Wassers und der Verdunstung. Aber das Wasser hat ein sehr schwaches Leitungsvermögen; wenn es erkaltet, so nimmt seine Dichtigkeit, so lange die Temperatur nicht unter 38° oder 40° Fahr. (+ 3°,5 oder + 4°,4 der hundertth. Scale) herabsinkt, immer zu. Wenn erkaltende Ursachen auf den grundlosen Ocean wirken, so steigt die Schicht des erkalteten Wassers bis zu einer grofsen Entfernung von der Oberfläche hinab, auf deren Temperatur sie also sehr wenig Einflufs hat; aber wenn dieselben Ursachen über einer Untiefe wirken, so häufen sich die erkalteten Lagen, nähern sich mehr der Oberfläche, und machen, dafs die Temperatur von der mittlern zwischen der des Tages und der Nacht wenig entfernt ist.

An den Stellen, wo das Wasser sehr seicht ist, nahe bei den Küsten ist der Grund selbst erwärmt; dann übertrifft die Temperatur des Wassers, während des Tages, diejenige, welche man im offenen Meere findet; aber des Nachts, da die Küste schneller als das Wasser durch Ausstrahlung erkaltet, bewegt die Luft, welche in Berührung mit ihr, sich gegen das Meer, und zerstört auf diese Weise die Wirkung des Stromes warmen Wassers, der sich vom Grunde gegen die Oberfläche erhebt. In einer gewissen Entfernung bringt dieser Landwind eine

Verringerung der Temperatur hervor, die mehr als hinlänglich ist, die zurückbleibende Wärme des mit der warmen Erde in Berührung gewesenen Wassers aufzuheben. Hr. *Peron* und andere haben angenommen, dafs auf dem Meeresgrund Eis existiren möge *); aber ein sehr einfacher Beweisgrund

*) Man kann sich nicht einiger Befremdung enthalten, wenn man sieht, mit welcher Leichtigkeit *Peron* die Idee angenommen hat, *dafs die Abgründe des Meeres mit ewigem Eis bedeckt sind;* denn keiner seiner angeführten Versuche berechtiget zu einem solchen Schlusse. Ein Thermometer, welches 1 Stunde 60 Minuten in einer Tiefe von 2200 Fufs geblieben war, zeigte bei dem Heraufziehen + 9°,4 hunderttth. Sc. Die Oberfläche des Wassers hatte + 30°,6, ein zweiter Versuch wie der erste gemacht, zwischen den Wendekreisen und bei 2144 Fufs Tiefe, gab in den unteren Schichten + 7°,5 hunderttth. Sc., während man auf der Oberfläche + 31°,0 fand. Gewifs darf man annehmen, dafs ohnerachtet aller Kunstgriffe, die man angewandt hatte das Thermometer zu isoliren, es sich während der ziemlich beträchtlichen Zeit, die sein Aufziehen erforderte, doch ein wenig erwärmt hatte; aber zur Rechtfertigung der Voraussetzung, dafs es ursprünglich auf dem Gefrierpuncte stand, waren über seine fortschreitende Erwärmung sehr genau Versuche nöthig, an welche *Peron* nicht dachte, oder von welchem man wenigstens keine Spur in seiner Abhandlung findet. Wenn es erwiesen wäre, dafs das Wasser auf der Oberfläche des Oceans in den Gegenden des Aequators niemals durch Wärme-Ausstrahlung in der Nacht bis zur Temperatur von + 4° oder + 5° hunderttth. Sc. fällt, so könnte man vielleicht die vorhergehenden Resultate als Beweise für das Daseyn innerer Ströme ansehen, von den Polen gegen den Wendekreis hin. Die Thermometer-Einsenkungen, die von *Forster* und *Irving* mitten im

zeigt, dafs dieses unmöglich ist; woferne nicht die Temperatur der Oberfläche unter 40° Fahr. (4°,5

Polar-Eise während *Cooks* und des Capitain *Phipps* Reisen gemacht wurden, haben gezeigt, dafs die Temperatur zuweilen auf dem Meeresgrund höher ist, als auf der Oberfläche. So zeigte am 4. August 1773 bei 80°30′ nördlicher Breite und bei 60 Faden Tiefe ein Thermometer + 3°,9, auf der Oberfläche stand es nur auf + 2°,2. Im December 1772, bei 65° südlicher Breite war die Temperatur der Wellen des Oceans — 1°,1 hundertth. Sc., ein Thermometer, welches 17 Minuten 100 Faden tief verweilte, zeigte + 1°,1. Aehnliche Versuche, in denselben Meeresstrichen gemacht, führen zu Resultaten, die den vorhergehenden entgegen sind, so dafs man daraus keinen sichern Schlufs ziehen kann, und es sehr schwer scheint die Grenzen der Irrthümer zu bestimmen, denen dergleichen Beobachtungen unterworfen sind. Was die Versuche dieser Art anlangt, welche in *Saussure's* Alpenreise vorkommen: so sind sie mit der sorgsamen Aufmerksamkeit gemacht, die *Saussure* allen seinen Arbeiten widmete. In der beigefügten Tabelle habe ich die Resultate, welche sie lieferten, zusammengetragen. Man wird nicht übersehen, dafs sowohl diesseits als jenseits der Alpenkette, und in allen Jahreszeiten, die Temperatur des Grundes der Seen, wo nicht vollkommen, doch wenigstens nahe diejenige ist, wo das Wasser sein *Maximum von Dichtigkeit* erreicht. Das Wasser des Weltmeers in den Breiten, wo die Temperatur der Oberfläche bis zu dem Gefrierpunct fällt, würde wahrscheinlich ähnliche Resultate liefern, wenn nicht die Schichten, welche sich nach der Ordnung ihrer Dichtigkeiten zu lagern trachten, immerwährend unter einander geworfen würden durch häufige und plötzliche Strömungen, deren Stärke und Richtung durch thermometrische Einsenkungen zu erforschen seyn werden. Es mag vielleicht wichtig

der hundertth. Scale) herabkommt; denn bei diesem Grad ist die Dichtigkeit des Wassers gröfser als bei dem Gefrierpunct. Das Eis, wie Graf *Rumford* gezeigt hat, bildet sich immer auf der Oberfläche, und wenn solches irgendwo auf dem Meeresgrunde vorhanden ist, so mufs es schmelzen, wenn die Temperatur der obern Schichten 40° Fahr. (+ 4°5) erreicht; denn alsdann begiebt sich das 40° Fahr. warme Wasser der Oberfläche auf den Grund, während dafs sich ein vom Grunde bis zur Oberfläche aufsteigender Strom kalten Wassers bildet. Diese

seyn, bei dieser Gelegenheit durch directe Versuche zu erforschen, welches das Maximum der Dichtigkeit des gesalzenen Wassers ist. Herr *C. Blagden* glaubte zu finden, dafs die Auflösung einer gewissen Menge salzsauren Natrons in Wasser gleichmäsig den Gefrierpunct und den des Maximums der Dichtigkeit erniedrige, dergestalt, dafs der letzte immer 4° hundertth. Sc. *über* dem vorhergehenden ist. (Bemerkung von *Gay-Lussac* zu der Uebersetzung in den Ann. de Chem. Aug. 1817. S. 401.)

	Temperatur auf der Oberfläche hundertth. Sc.	Temp. des Grundes hundertth. Sc.	Tiefe Fufs
Genfer-See (6. Februar 1777.)	5°,6	+ 5°,4	950
Genfer-See (5. August 1779.)	21,2	6,1	160
Thuner-See (7. July 1783.)	19,0	5,0	350
Brienzer-See (8. July 1783.)	19,4	4,8	500
Luzerner-See (28. July)	20,3	4,9	600
Constanzer-See (25. July 1784.)	18,1	4,3	370
Lago-Maggiore (19. July 1783.)	25,0	6,7	335
Neuenburger-See (17. July 1779.)	25,1	5,0	325
Bieler-See (20. July 1779.)	20,7	6,9	217
Lac d'Annecy (14. Mai 1780.)	14,4	5,6	163
Lac du Bourget (6. Octob. 1784).	17,9	5,6	240

Ursachen, welche ich eben angegeben habe; wirken überall, wo die Oberfläche des Oceans über 52° Fahr. (11°,1 hunderttth. Sc.) ist; alsdann vermindert die Erde und der seichte Grund die Temperatur des Meeres; — aber in den sehr hohen Breiten, wenn die Temperatur der Oberfläche gegen 40° Fahr. (4°,4 hunderttth. Scale) sich nähert, wird das Thermometer für den Seefahrer kein sicheres Zeichen von Annäherung des Landes, oder von seichtem Grunde seyn, weil das Wasser bei 47° Fahr. (+ 8°,3 hunderttth. Sc.) dichter ist, als bei 52° Fahr. (0°,0 hunderttth. Sc.); aber diese Umstände können bloß auf dem Eismeer eintreten.

Ueber ein neues Mineral von Hodrisch in Ungarn.

Vom
Hofr. Dr. Bucholz u. Apotheker Dr. Brandes.

I.
Einleitung.

Zu Anfang dieses Jahrs wurde uns durch Herrn Professor *Zipser* zu Neusohl in Ungarn unter andern Mineralien auch das vorliegende, Behufs einer chemischen Analyse, übersendet, mit dem Bemerken, dafs man es schon zu Schemnitz in Oberungarn der chemischen Analyse unterworfen und es für gelben Serpentin mit Chrom gehalten habe, welcher Analyse er jedoch kein unbedingtes Zutrauen schenken könne; vielmehr verwiefs er zugleich auf *Leonhard's* Jahrbuch der Mineralogie Bd. 7. S. 234., wo unter der Rubrik unbekanntes Fossil ein ähnliches, mit dem unsrigen in mehreren Puncten übereinstimmendes, in andern aber bedeutend abweichendes, beschrieben worden ist. Wir unterzogen uns dieser Arbeit um so lieber, da wir in dem genannten Minerale eine neue Quelle des Chroms aufzufinden hofften, eine Hoffnung, die jedoch, wie der Erfolg lehren wird, vereitelt wurde. Um es sowohl dem Mineralogen möglich zu machen, eine Ansicht von der Natur des untersuch-

ten Minerals zu erhalten, als auch um desto leichter die Vergleichungspuncte desselben mit andern ähnlichen Mineralien aufzufinden, und zu gleicher Zeit den Ort, der ihm im Mineralsystem eingeräumt werden muſs, zu bestimmen, hielten wir es nicht für unzweckmäſsig, der Analyse selbst noch die äuſsere Beschreibung, so weit als dieses von uns geschehen konnte, vorauszuschicken.

II.

Beschreibung der äuſsern Eigenschaften unsers Minerals.

Farbe blaſsgelblichweiſs, durch und durch mit einer eisenschwarzen fast metallischglänzenden Masse durchsetzt, die stellenweiſs einzelne gröſsere Partien einnahm, so daſs es nicht möglich war rein von diesem Metallischen auch die kleinsten Stücke des eigentlichen Minerals zu bekommen;

Glanz: matt, wenigglänzend, dem Perlemutterglanz sich nähernd;

Bruch: theils eben, theils klein und feinsplittrig, ohne daſs eine krystallinische, blättrige, strahlige oder fasrige Textur zu bemerken war;

Bruchstücke scharfkantig;

Härte: Glas ritzend, am Stahl keine Funken gebend;

Durchsichtigkeit: an den Kanten durchscheinend;

Zerspringbarkeit: ziemlich schwer zerspringbar;

Phosphorescenz: fehlte;

Verhalten vor dem Löthrohr: unschmelzbar, selbst durch Borax unveränderlich, doch hatte es eine hellbräunlichere Farbe angenommen;

Schwere: nicht sonderlich schwer.

III.

Analyse.

A.

200 Gran unsers Fossils wurden, nachdem es im Chalcedonmörser zum feinsten Pulver zerrieben worden war, mit 1½ Unzen reiner rectificirter Schwefelsäure in einem schicklichen Medicinglase übergossen, wobei ein heftiges Aufbrausen Statt fand. Als dieses vorbei war, wurde das Glas in einem hessischen Tiegel gestellt und ein so starker Feuersgrad gegeben, daſs alle freie Säure sich verflüchtigte. Die auf diese Art erhaltene Salzmasse wurde nun im Glase mit 2 Unzen destillirtem Wasser übergossen, und nach vollkommner Aufweichung der Rückstand dreimal, jedesmal mit 12 Unzen destillirtem Wasser ausgewaschen und mit R. bezeichnet aufgehoben. Als man sämmtliche rothgefärbte Flüssigkeiten bis zum Krystallisationspuncte abrauchen wollte, schied sich ein gelbgefärbter Bodensatz ab, und die rothe Farbe der Flüssigkeit verschwand immer mehr und mehr. Dieser Bodensatz wurde nun aufs sorgfältigste von der Flüssigkeit getrennt. Die Flüssigkeit mit Fl bezeichnet zur weitern Untersuchung einstweilen zurückgestellt, und das Ausgeschiedene durch Hülfe der Wärme in hinreichender Salzsäure aufgelöst, die dadurch eine röthlichgelbe Farbe annahm. Nachdem die Auflösung nun mit 4 Unzen destillirtem Wasser verdünnt worden war, wurde sie mit Aetzammoniakflüssigkeit gefällt, der entstandene Niederschlag hinlänglich ausgewaschen und auf einem Filter gesammelt; nach vollkommner Auslaugung und Austrocknung des letztern betrug sein Inhalt 57½ Gran.

wovon 55½ Gran geglühet 41 Gran hinterliefsen, welches folglich auf die ganze Menge $44\frac{7}{107}$ Gran beträgt, welcher Stoff, aus allen Umständen und Eigenschaften zu schliefsen, *Eisenoxyd* war.

B.

Sämmtliche vom Eisenoxyd in A erhaltene filtrirte Flüssigkeiten wurden zur Abscheidung eines vermutheten Kalkgehalts mit einer Lösung des kleesauren Kali versetzt, wodurch ein häufiger Niederschlag entstand, der nach gehörigem Auswaschen auf einem gewogenen Filter gesammelt wurde, und nach dessen Auslaugung und Austrocknung 25 Gran betrug. 24 Gran davon heftig rothgeglüht hinterliefsen 10 Gran vollkommen reinen Aetzkalk. Es beträgt folglich die ganze Summe des *Kalks* $10\frac{5}{12}$ Gran.

C.

Die in A von der eisenoxydhaltigen Kalkmasse getrennte, mit Fl bezeichnete Flüssigkeit wurde nun so lange mit Aetzammoniak versetzt, als noch ein Niederschlag entstand; sodann die blaugefärbt erscheinende Flüssigkeit davon getrennt, hierauf der dreimal wiederholt mit 6 Unzen destillirtem Wasser ausgewaschene Rückstand noch feucht vom Filter getrennt, in eine silberne Schaale gegeben und mit 1 Unze Aetzkalilauge unter gelindem Sieden bis zur Trockne verdunstet. Durchs Auslaugen mit einer hinreichenden Menge Wasser entfernte man jede Spur alkalischer Flüssigkeit vom unaufgelösten Rückstande, und nachdem letzterer auf einem gewogenen Filter gesammelt und nach Auslaugen und scharfen Austrocknen desselben 42 Gran schwer be-

funden worden war, betrug dieser Rückstand nach mäfsigem Ausglühen in einem hessischen Schmelztiegel $22\frac{3}{4}$ Gran *Eisenoxyd*. Die davon abgeschiedene alkalische Flüssigkeit wurde nun nach Uebersättigung mit Salzsäure durch Aetzammoniak zerlegt, wodurch man einen Niederschlag erhielt, der nach vollkommenem Auswaschen, Sammeln auf einem gewogenen Filter, einstündigen Glühen $1\frac{1}{8}$ Gran reine *Alaunerde* lieferte.

D.

Vermittelst Hindurchströmen eines hinreichenden Stromes von Schwefelwasserstoffgas durch die in C erhaltene blaugefärbte ammoniakalische Kupferflüssigkeit wurden $\frac{3}{4}$ Gran schwefelwasserstoffhaltiges Kupfer ausgeschieden, dessen Kupfergehalt nach *Bucholz* und *Brandes* $\frac{1}{2}$ Gran beträgt. Da dieses jedoch nur im oxydulirten Zustande bei unserm Mineral angenommen werden kann, und das Kupferoxydul nach *Berzelius* in 100 Th. zusammengesetzt ist aus 88,89 Kupfer und 11,11 Sauerstoff: so folgt durch Berechnung, dafs das *Kupferoxydul* in unserm Mineral [illegible] ([illegible]) Gran betragen müsse.

E.

Die in D von der Abscheidung des Kupfers erhaltenen Flüssigkeiten wurden nun so lange in einer Porcellanschaale erhitzt, bis jede Spur von anhängendem Schwefelwasserstoffgas verflüchtigt worden war, hierauf so lange eine Auflösung des basisch-kohlensauren Natrons zu der siedenden Flüssigkeit gefügt, bis kein Niederschlag mehr entstand; welcher nach gehörigem Auswaschen mit destillirtem Wasser, auf einem gewogenen Filter

gesammelt und getrocknet, 18 Gr. betrug, die nach einstündigen Glühen 10⅛ Gran reiner *Bittererde* hinterliefsen, welche nach Sättigung mit Schwefelsäure als Bittersalz krystallisirte.

F.

Der in A erhaltene mit R bezeichnete Rückstand wurde nun mit 1½ Unzen concentrirter Salzsäure eine Stunde lang gekocht, wodurch dessen vorher etwas rothe Farbe ganz verschwand. Nach vollkommnen Auswaschen der hierbei unaufgelöst gebliebenen Antheile sammelte man ihn auf einem gewogenen Filter und trocknete ihn scharf, in welchem Zustande er 50 Gran betrug. Nach einem halbstündigen lebhaften Rothglühen in einem hessischen Tiegel wurden davon an wasserleeren Stoff 48¾ Gr. erhalten. Um zu erforschen, ob die hierdurch erhaltene Kieselerde rein sey, oder vielleicht einen Hinterhalt von Alaunerde enthalte, wurde sie in 1 Unze reiner siedender Aetzlauge aufgelöst, das Ganze zur Trockne abgeraucht, in einer hinreichenden Menge Wasser wieder aufgelöst, mit Salzsäure übersättigt, alles zur Trockne abgeraucht und dann alles Auflösbare von der ausgeschiedenen Kieselerde durch eine hinreichende Menge Wasser und die Kieselerde selbst von der entstandenen Auflösung durchs Filter getrennt. Endlich wurde die filtrirte Flüssigkeit durch eine hinreichende Menge Aetzammoniak zerlegt, wo dann der ausgeschiedene Stoff nach vollkommnem Auslaugen, Sammeln und Trocknen auf dem Filter und einstündigem Glühen 2¼ Gr. betrug, und in reiner *Alaunerde* bestand; woraus sich dann ergiebt, dafs die vorhin erhaltenen 48¾ Gran Kieselerde in 2¼ Gran *Alaunerde* und 46½ Gran *Kieselerde* zerfallen.

G.

Die in F von der Auskochung der Kieselerde erhaltenen salzsauren Flüssigkeiten wurden nun mit Aetzammoniak im Ueberschuſs versetzt, der entstandene bräunliche und wohl ausgewaschene Niederschlag in siedende Aetzlauge getragen, das Ganze bis zur Trockne abgeraucht, mit einer gehörigen Menge Wasser das Ausziehbare vom Rückstande ausgezogen, die erhaltenen Flüssigkeiten von demselben durch ein gewogenes Filter getrennt und scharf getrocknet, wodurch ein $11\frac{1}{8}$ Gran schwerer Rückstand blieb, welcher nach halbstündigem Rothglühen $9\frac{1}{4}$ Gran *Eisenoxydul* lieferte. Die davon abfiltrirten Flüssigkeiten wurden, nachdem sie mit Salzsäure übersättigt worden waren, durch Aetzammoniak vollkommen zerlegt, wodurch man nach erfolgtem vollständigen Auswaschen, Sammeln, Trocknen auf dem Filter und halbstündigen Rothglühen im hessischen Schmelztiegel $1\frac{1}{8}$ Gran *Alaunerde* erhielt.

H.

Die in G von dem gemengten Niederschlage aus Eisenoxyd und Alaunerde getrennten Flüssigten wurden jetzt mit einer Auflösung des kleesauren Kali versetzt, der dadurch erhaltene Niederschlag nach gehörigem Auswaschen durch ein gewogenes Filter von der Flüssigkeit getrennt, und der nach dem vollkommnen Trocknen 17 Gr. schwere Rückstand, durch $\frac{1}{4}$stündiges lebhaftes Rothglühen zersetzt, wodurch $9\frac{1}{4}$ Grand reiner *Aetzkalk* erhalten wurde. Die Flüssigkeiten, aus welchem der kleesaure Kalk geschieden worden war, wurden nun mit Aetzkaliflüssigkeit zerlegt, der entstandene Nie-

derschlag aufs vollständigste ausgewaschen, auf einem gewogenen Filter gesammelt und scharf ausgetrocknet, wodurch man einen Rückstand von 4¼ Gran erhielt, der durch halbstündiges Rothglühen 3 Gran reiner *Bittererde* hinterließ.

I.

Da sich bis jetzt noch keine Spur Chrom, ja selbst nicht einmal eine Erscheinung, gezeigt hatte, die auf dessen Gegenwart hätte hindeuten können: so hielten wir es, um über diesen Gegenstand völlige Gewißheit zu erhalten, für nothwendig, das sämmtliche erhaltene Eisenoxyd, in welchem nun noch am ersten der Chromgehalt versteckt gedacht werden konnte, einer nochmaligen Untersuchung zu unterwerfen. Es wurde daher alles erhaltene Eisenoxyd in der gehörigen Menge Salzsäure aufgelöst, welches ohne Hinterlassung eines Rückstandes, und ohne die geringste Gasentwickelung geschah. Die entstandene Auflösung wurde durch Aetzammoniak möglich neutralisirt und so lange mit einer Auflösung des benzoesauren Kali versetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand, worauf das Flüssige vom Niederschlage getrennt wurde, welches vollkommen wasserklar erschien und auf nachstehende Reagentien, wie folgt, reagirte:

1) mit einer Lösung des blausauren Eisenkali entstand nicht der geringste Niederschlag;

2) mit Schwefelwasserstoff-Schwefelammoniak, nur eine geringe Trübung von einem kleinen Theil ausgeschiedenen Schwefel;

3) Gallapfeltinctur bewirkte blofs eine geringe weifsliche Trübung, die wohl nur durchs Zersetzen der Tinctur selbst entstanden seyn konnte;

4) salpetersaures Silber brachte blofs einen weifsen Niederschlag hervor.

Aus dieser letztern Prüfung ergiebt sich nun, dafs auch das sämmtliche Eisenoxyd keinen Hinterhalt an Chromsäure oder Chromoxyd enthalten habe, und dafs überhaupt die vorgegebene Gegenwart des Chroms in unserm Fossil ungegründet sey. Da nun das in dieser Untersuchung überhaupt gewonnene Eisenoxyd, welches sämmtlich $75\frac{121}{274}$ Gran beträgt, sich als ein reines Eisenoxyd verhielt, jedoch nicht als solches, sondern nur als Oxydul, theils die unser Mineral durchsetzende Metallmasse bildete, theils in demselben selbst, und zwar zum geringsten Theile, gebunden zu denken ist: so mufs der Betrag desselben auf letzteres reducirt werden. Da nun jene $75\frac{121}{274}$ Gran $53\frac{[illegible]}{[illegible]}$ Gran regulinisches Eisen enthalten und 77 Gran dieses Metalls 100 Gran Eisenoxydul zu bilden fähig sind: so folgt durch Rechnung, dafs jene $53\frac{1}{8}$ ($\frac{12511}{55755}$) Eisen $69\frac{12}{77}$ *Eisenoxydul* geben, welche das Resultat unserer Untersuchung ist.

K.

Um zu erforschen, in welchem Verhältnifs sich die durch das Aufbrausen in A zu erkennen gegebene Kohlensäure mit den Stoffen in unserm Minerale verbunden befände, wurden 50 Gran davon, in fein zerriebenem Zustande, in ein Gemisch aus 1 Unze Salzsäure und 2 Drachmen destillirtem Wasser, welches nebst dem Glase, worin es sich befand,

genau tarirt worden war, nach und nach getragen, und nach beendigtem Aufbräusen das Gefäfs nebst Inhalte wieder gewogen, wo sich ein Verlust von $8\frac{1}{2}$ Gran ergab, welches auf die in Untersuchung genommenen 200 Gran 34 *Gran Kohlensäure* beträgt.

M.

Um den möglichen Wassergehalt unsers Minerals zu bestimmen, wurden 50 Gran davon, feingepülvert, 5 Minuten lang dem Glühfeuer ausgesetzt, wodurch sich ein Verlust von 3 Gran ergab, so dafs der ganze Verlust auf die analysirten 200 Gr. 12 Gran betragen würde. Eine Summe, die mit dem Verluste, welcher sich ohne diese Wasserberechnung ergeben würde, sehr genau übereinstimmt.

IV.

Resultate der vorstehenden Analyse.

1) Das untersuchte Mineral enthält:

	in 200 Th.	folglich in 100 Th.
Eisenoxydul (I)	$69\frac{5}{6}$	$34\frac{11}{12}$
Kupferoxydul (D)	$\frac{5}{9}$	$\frac{5}{18}$
Kieselerde (F)	$46\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{4}$
Kalk (B und H)	$19\frac{18}{28}$	$9\frac{38}{56}$
Bittererde (E u. H)	$13\frac{1}{8}$	$6\frac{9}{16}$
Alaunerde (F u. G)	$4\frac{18}{24}$	$2\frac{18}{48}$
Kohlensäure (L)	34	17
Wasser (M)	12	6
	$199\frac{715}{1176}$	$99\frac{2448}{3456}$

2) Unser Mineral enthält durchaus kein Chrom in seiner Mischung.

Schlufsfolgerung.

Wenn wir nun das unserm Mineral blofs eingesprengte Eisenoxydul, als nicht zu dessen Mischung gehörig, weglassen: so scheint sich allerdings zu ergeben, dafs es in seiner Mischung dem Tremolith am allernächsten zu stehen komme, keineswegs aber der Serpentingattung wegen seines Gehalts an kohlensauren Erden zugesellt werden könne. Da indessen der Tremolith und unser Mineral in der äufsern Characteristik sich sehr von einander unterscheiden; so dürfte es am schicklichsten seyn aus demselben eine Zwischengattung zwischen Serpentin und Tremolith zu bilden, dessen nähere Bestimmung freilich einsichtsvollern Mineralogen überlassen bleiben mufs. Was nun aber die Hindeutung des Herrn Einsenders des untersuchten Minerals auf dasjenige Fossil anbelangt, welches *Fuchs* und *Gehlen* mineralogisch-chemisch untersucht und mit unbestimmter Steinart von Haffnerzell bei Passau bezeichnet haben (dieses Journal 3. Bd. S. 171.): so scheint diese vorzüglich aus dem Grunde nicht Statt haben zu können, weil die Mischungsbeschaffenheit des Letztern gar zu sehr von der des von uns untersuchten Minerals abweicht; wie man aus der Vergleichung der Resultate beider Analysen leicht finden wird. — Näher möchte es sich dem Gürofian anreihen.

Ed. Daniel Clarke's fernere Versuche mit dem Knallluft-Gebläse.

(Aus Briefen des Verf. an T. Thomson*) gezogen von J. A. Buchner.)

Das in diesem Journale (Bd. XVIII. S. 255.) von John Newman beschriebene, und nachher von Cumming verbesserte (das. S. 355.) Knallluft-Gebläse ist nicht von Newman, sondern schon früher von Brooke erfunden worden. Wenn andern Chemikern die Verwandlung der Erden in Metalle mit diesem Apparate nicht gelang, so schreibt dies Clarke irgend einem Fehler in den Versuchen zu. Er selbst fand, dafs wenn in die (B. XVIII. S. 355) beschriebene Sicherheits-Vorrichtung Wasser gegossen wird, dadurch die Wirkung der Flamme sehr geschwächt werde; er empfiehlt daher statt Wasser Olivenöl zu nehmen, wodurch die Hitze des brennenden Gasstroms nicht vermindert wird. Es wurde in beiläufig 20 Versuchen durch Anwendung einer weiten Röhre das über dem Oel im Cylinder sich befindliche Gasgemisch zur Explosion gebracht, ohne dafs sich ein Unfall ereignete. Durch diese grofse Sicherheit, welche die Vorrichtung gewährt, fand sich Clarke veranlafst, eine Röhre von $\frac{1}{25}$ Zoll

*) Annals of Phil. 1817. March et Aug.

Durchmesser anzuwenden, um eine möglichst starke Hitze hervorzubringen. Wenn der Apparat stark geladen ist, so tritt bei diesem Durchmesser die Flamme nicht zurück; man ist im Stande 100 Gran Platin auf einmal zu schmelzen, so, dafs es als kochende Tropfen abfliefst. Ueberhaupt giebt *Clarke* es als eine Probe von der Wirksamkeit des Gebläses an, dafs ein Platindraht von wenigstens $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser nicht blofs zum Schmelzen, sondern selbst zum Funkensprühen gebracht werden könne; gelingt diefs nicht, so ist man auch nicht im Stande seine Versuche mit entsprechendem Erfolge zu wiederholen.

Clarke hat seine Versuche nicht blofs für sich, sondern auch während eines ganzen Cursus vor seinen Zuhörern an der Universität Cambridge angestellt, ohne dafs der geringste Unfall begegnete. In Hinsicht der Resultate seiner Versuche beruft er sich daher auf das Zeugnifs seiner Zuhörer.

Um vor einer Explosion des Apparats sicher zu seyn, ist die Vorsichtsmafsregel nöthig, dafs man, nachdem derselbe geladen ist, vor dem Anzünden des Gasstroms, das Ohr in die Nähe der Sicherheits-Vorrichtung hält, und den Hahn langsam öffnet; hört man ein sprudelndes Geräusch im Oele vom durchströmenden Gase verursacht, so ist der Apparat in Ordnung; im entgegengesetzten Falle ist entweder beim Auspumpen des Gasbehälters, oder bei wiederholter Detonation des Gasgemisches im Sicherheits-Cylinder das Oel ausgetrieben worden, und es wäre nicht rathsam, eine Röhre von oben angegebener Weite anzuwenden. Wie nothwendig diese Vorsichtsmafsregel ist, mag

folgender Unfall lehren: *Clarke* war mit Prof. *Cumming* beschäftiget, Versuche anzustellen mit dem Gebläse unter Anwendung einer Röhre von oben angegebener Weite. Zur gröſsern Sicherheit war der Apparat hinter eine Wand gestellt, welche zur Aufnahme der Röhre eine kleine Oeffnung hatte. Viermal hatte im Sicherheit-Cylinder eine ziemlich starke Detonation Statt, ohne daſs sonst etwas erfolgte; allein dadurch wurde das Drahtgitter im Cylinder zerbrochen, und das Oel gänzlich in den Gasbehälter zurück getrieben. Als daher bei fortgesetzten Versuchen der Hahn an der Röhre neuerdings geöffnet und das ausströmende Gas angezündet wurde, so zersprang der ganze Apparat, ohne daſs jedoch sonst noch ein Unglück erfolgte, weil die Experimentirenden durch die Wand, hinter welcher der Apparat sich befand, geschützt waren.

Clarke fand, daſs im Gasgemisch ein Ueberschuſs an Hydrogen nothwendig sey zum Gelingen der Erden-Zersetzungen. Wenn 5 Volumtheile Hydrogen auf 1 Theil Oxygen oder auch 7 Hydrogen auf 3 Oxygen genommen wurden, so war die Herstellung der Metalle aus den Erden leicht. Ein Gemisch von genau 2 Volumtheilen Hydrogen auf 1 Theil Oxygen giebt indessen die gröſste Hitze, ohne jedoch zugleich das gröſste Desoxydationsvermögen zu besitzen. Das gemeine Kohlenwasserstoffgas mit Sauerstoffgas gemischt, giebt eine blaue Flamme von weit geringerer Hitze als das Wasserstoffgas; auch das doppelt gekohlte Wasserstoffgas (ölbildende Gas) gab kein befriedigendes Resultat. Bloſses Wasserstoffgas, durch Zersetzung des Wassers mittelst Zink und Salzsäure bereitet, für sich in dem Gasbehälter comprimirt, und dann am Löth-

rohre in der atmosphärischen Luft angezündet, brachte schon eine so starke Hitze hervor, daſs dünne Platinplättchen schmolzen und Eisendraht verbrannte.

Was die in der Königl. Institution zu London angestellten, und in Hinsicht der Erdenmetall-Reduction, namentlich des Barytmetalls, miſslungenen Versuche betrifft, gesteht *Clarke*, daſs auch er manches Mal nicht die gewünschten Resultate erhalten habe, wegen Mangel an Intensität der Flamme, wovon er sich die Ursache nicht immer erklären konnte. Die Hitze war bisweilen so schwach, daſs er nicht im Stande war Platindraht von der Stärke einer gewöhnlichen Stricknadel zu schmelzen. Es gelang bisweilen die gewünschte Hitze wieder hervorzubringen, nachdem der obere Theil des Sicherheits-Cylinders von dem sich darin gesammelten dunkeln Oel gereiniget worden war. Auch durch Vermehrung des Hydrogens im Gasgemisch konnte die Hitze verstärkt werden.

Inzwischen erhielt *Clarke* in Cambridge einen Besuch vom Dr. *Wollaston* in Gesellschaft des Dr. *Milner* u. a. m. *Wollaston* hatte aus London etwas reinen *Baryt*, von dem Hrn. *Allen* erst kurz vorher bereitet, mitgebracht. *Clarke* fand es aber unmöglich, diesem Baryt irgend ein metallisches Ansehen abzugewinnen. In die Knallluft-Flamme gebracht, zerfloſs derselbe und tropfte als eine ätzende Flüssigkeit ab. Prof. *Cumming* erinnerte sich, das nämliche Resultat auch in der Königl. Institution zu London gesehen zu haben, wo er eben anwesend war, als die Versuche mit dem Knallluft-Gebläse angestellt wurden. *Clarke* hält es also für wahr-

scheinlich, daſs die Ursache des Fehlschlagens dort wie da die nämliche gewesen sey; nämlich Unreinheit des *Baryts*, welcher sich wie ein *Hydrat* verhielt; daher seine Verwandlung in Metall vor dem brennenden Gas unmöglich war *).

Nach diesem miſslungenen Versuche reiste *Clarke* nach London, um in der Königl. Institution von dem Lehrer der Chemie (chemical Lecturer) die Versuche wiederholen zu sehen, und über die Ursache des Miſslingens urtheilen zu können. Allein *Clarke* reiste wieder nach Cambridge ab, ohne seine Absicht erreicht zu haben; man hatte ihn mit einigen andern im Laboratorium einige Zeit lang warten lassen, ohne seinem Wunsche zu entsprechen.

Nach einiger Zeit kam der durch seine Schriften und Untersuchungen in England wohl bekannte Dr. *Ayrton Paris* in Cambridge an, und *Clarke* stellte in seiner Gegenwart das Barytmetall dar. *Paris* überzeugte sich vollkommen von der metallischen Beschaffenheit des Productes; allein er dachte an die Möglichkeit, daſs das durch Wasser-Zersetzung mittelst Eisen oder Zink bereitete Wasserstoffgas etwas Eisen oder Zink in Auflösung halten, und solches bei der Verbrennung des Gasgemisches als ein Metallhäutchen auf der Barytschlacke absetzen

*) Wäre der von *[illegible]* mitgebrachte Baryt weiter nichts als ein Barythydrat gewesen, so sollte man meinen, daſs sich *Clarke* leicht hätte helfen können durch langsames Erhitzen des Hydrats, um das schädliche Wasser zu entfernen; denn gar so gering wird die aus London mitgebrachte Menge doch kaum gewesen seyn, daſs gleich bei der ersten miſslungenen Probe aller Baryt verloren war? *d. Uebers.*

könnte. Diefs ist indessen nicht der Fall; denn käme der Metallglanz vom Eisen oder Zink her, so müfste er beständig seyn, und keineswegs so flüchtig, als er wirklich ist, dafs er kaum eine Prüfung zuläfst; auch müfste sich dieses Eisen- oder Zinkhäutchen auf andere schwer schmelzbare Körper, z. B. auf Bergkrystall, Korundum, Zirkon, Cyanit etc. beim Schmelzen in der Knallluft-Flamme absetzen, was bisher noch nie beobachtet worden ist.

Um jedoch vollkommene Ueberzeugung zu erlangen, wurde reiner Baryt zu Metall reducirt, und dieses in Wasser, welches einige Tropfen Salpetersäure enthielt, gelegt. Es erfolgte die Auflösung mit Aufbrausen. Galläpfeltinctur brachte in der Flüssigkeit keine Veränderung hervor, welche auf die Gegenwart des Eisens hätte schliefsen lassen. Ein, in einem andern Versuch erhaltenes Barytmetall wurde gleicher Weise aufgelöst, und die Auflösung mit Schwefelwasserstoff und mit blausaurem Kali geprüft; allein es war keine Spur weder von Zink noch von Eisen zu entdecken. Das blausaure Kali färbte zwar die Flüssigkeit grün, allein die nämliche Erscheinung erfolgte auch, als diefs Reagens in eine Auflösung des reinen Baryts in destillirtem Wasser getröpfelt wurde *). Es unterliegt also keinem Zweifel, dafs der Metallglanz, welchen der in der Knallluft-Flamme behandelte Baryt bekommt, von keiner Verunreinigung mit Eisen oder Zink herrühren könne.

*) Wahrscheinlich unter Zusatz eines Ueberschusses an Salpetersäure. *d. Uebers.*

Aus dem *salzsauren Baryt* gelang es ihm ebenfalls das Barytmetall darzustellen, oft aber misslang der Versuch, indem die kleinen Metallkügelchen im Augenblicke ihrer Bildung verflüchtiget wurden. Der salzsaure Baryt wurde zuerst auf Kohle gelegt in die Flamme gebracht; nachdem die Aufwallung nachgelassen hatte, wurde die trockene Masse gesammelt, und neuerdings in einem Kohlentiegel dem glühenden Gasstrome ausgesetzt. Auf diese Art kommen glänzende Metallkügelchen zum Vorschein.

Aus reinem Baryt erhält man indessen (sagt *Clarke*) grössere Metallkügelchen im sehr reinem Zustande, welche sich einige Zeit lang in Bergnaphtha aufbewahren lassen. Der ätzende Baryt gab auch zwischen Schieferstückchen gehalten schöne Metallkügelchen. An der Luft verwandelt sich dieses Metall sehr bald wieder in ätzenden Baryt*).

Salzsaures Rhodium, welches *Clarke* von *Wollaston* erhalten hatte, in einem Kohlentiegel in die

*) Mir ist es nicht gelungen auf diesem Wege das Barytmetall darzustellen. Ich erhielt bloss graue Schlacken, welche mit der Feile gestrichen einen weisslichen Punct bekamen, wodurch das durch den Glanz der glühenden Massen geblendete Auge leicht veranlasst werden konnte, diesen hellen Punct in der grünen Masse für Metallglanz zu halten; bei wiederholten Versuchen überzeugte ich mich, dass die graue Schlacke wirklich keine metallischen Eigenschaften besitze. Freilich muss ich gestehen, dass bei meinem Apparate der Durchmesser des Röhrchens nur beiläufig $\frac{1}{70}$ Zoll betrage, und dass ich noch nie im Stande war einen $\frac{1}{15}$ Zoll dicken Platindraht zu schmelzen, obgleich dünnere Platindrähte leicht in Fluss kamen und Funken sprühten.

d. Uebers.

Flamme gebracht, flofs leicht, und gab einige Zeichen von Verbrennung; zuletzt kam das Rhodium metallisch zum Vorschein; es erschien anfänglich von aufsen schwarz, fing dann an heftig zu kochen, und verflüchtigte sich zum Theil. Zuletzt blieb ein glänzendes Metallkügelchen zurück, welches wie das reinste Platin aussah. Dieses Metall war dehnbar; doch zersprang es, als es auf dem Ambofs mit dem Hammer zu sehr ausgedehnt wurde. Durch fortgesetztes Erhitzen verflüchtigte es sich gänzlich.

Das von *Wollaston* erhaltene brüchige Rhodiummetall wurde in der Knallluft-Flamme nicht dehnbar, was von der Unreinigkeit desselben herrührte. Wurde dieses Metall zuerst mit seinem vierfachen Gewichte Blei geschmolzen, und nachher in einer Mischung von 2 Theilen Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure aufgelöst; hernach das Rhodiumsalz zur Trockne abgedampft, dann im Alkohol aufgelöst und mit reinem Ammoniak gefällt, so entstand ein gelber Niederschlag, welcher in der Knallluft-Flamme geschmolzen ein dehnbares Metallkorn gab. Es enthielt aber etwas Blei, welches bei fortgesetzter Schmelzung auf der Kohle sich theils verflüchtigte theils verschlackte, und das Rhodium im reinen dehnbaren Zustande zurückliefs.

Iridium und Osmium. Ein dem Reifsblei ähnliches mit „Iridium and Osmium" bezeichnetes Pulver aus dem Nachlasse des Prof. *Tennant* verhielt sich als ein sehr unschmelzbarer Körper. Beim Erhitzen in der Knallluft-Flamme zeigten sich metallisch-glänzende Kügelchen auf der als Unterlage gebrauchten Kohle, nebst einer sonderbaren bräunlichen Substanz, welche beim fortgesetzten Erhitzen keine weitere Veränderung erlitt.

Einige Körper von *Iridium-* und *Osmium-Erz* in einem Kohlentiegel geglüht flossen schwierig in Kügelchen; zu gleicher Zeit erfolgte eine Verbrennung des Iridiums, mit Verflüchtigung begleitet. Die rückständigen Metallkügelchen wurden auf einem Ambofs mit starken Hammerstreichen platt geschlagen, das Metall zeigte eine so außerordentliche Härte, daſs es unter den heftigsten Streichen nur zum Theil gedehnt werden konnte. Auch wurde es von der schärfsten Feile kaum angegriffen, es bekam dadurch einen sehr hohen Metallglanz, welcher nur dem einer Mischung von Palladium und Nickel nachstand.

Legirung von Silicium und Eisen. Als ein Stückchen reiner Kieselerde im Kohlentiegel zuerst für sich, und dann mit einem Stückchen reinen Eisen von gleichem Umfang geschmolzen wurde, so erfolgte leicht eine Legirung. Das Eisen nahm allen Sauerstoff aus der Kieselerde auf, und es kam ein weiſses Metall zum Vorschein, welches aus Silicium und Eisen bestand. Es glich vollkommen dem reinen Silicium, welches durch die Reduction der Kieselerde erhalten wird.

Reduction des Holzzinnerzes und des Baryts. Clarke sagt, er habe die Reduction der genannten beiden Substanzen deſswegen zusammengestellt, um durch einen leichten analogen Proceſs die Unläugbarkeit der metallischen Beschaffenheit des Baryts hervorzuheben. Die Reduction des reinen Baryts für sich erfolgt gleich gut, es mag die Barytschlacke auf Schiefer, Porcellan, Pfeiffenthon oder Eisen in die Flamme gebracht werden. Um die Einwirkung beider Substanzen auf polirtes Eisen zu beobachten,

wurden zuerst eiserne Zängelchen angewendet. Die aufserordentliche Analogie, welche beide Körper darboten, war auffallend. Bei beiden schien eine Färbung der Flamme unmittelbar der Metallreduction vorauszugehen.

A. *Holzzinnerz.* Schmelzung — Absetzung eines weifsen Oxydes auf Eisen — violette Färbung des Flamme, — Funkensprühen, eine Verbrennung bezeichnend — Entwicklung eines weifsen Rauches — Schlacke von pechschwarzer Farbe, welche durch Einwirkung der Feile Metallglanz annahm. Bei einigen spätern Versuchen mit Holzzinnerz beobachtete *Clarke* beim Schmelzen desselben für sich in der Knallluft-Flamme weifse glänzende Krystalle in viereckigen Tafeln sich bilden, deren Natur nicht weiter erforscht wurde. Sie bildeten sich auf dem weifsen Oxyd, welches durch Verbrennung des Metalls entstanden war.

B. *Reiner Baryt.* Schmelzung — Absetzung eines weifsen Oxyds auf die Eisenzange — grüne Färbung der Flamme — Funken, eine Verbrennung bezeichnend — Entwicklung eines weifsen Rauches — Schlacke von pechschwarzer Farbe, welche durch die Einwirkung der Feile Metallglanz annahm.

Gemeines schwarzes Manganoxyd. Nachdem dasselbe zur Entwicklung des Sauerstoffgases gedient hatte, wurden einige Stückchen aus der Retorte genommen, mit Oel abgerieben und in einem Kohlentiegel in die Flamme gebracht. Es kam schnell in Flufs, und bildete eine dunkle Kugel, welche unter der Feile einen schönen weifsen Metallglanz erhielt, welcher dem des Barytmetalls ähnlich war. Das regulinische Mangan zeigte sich als ein guter Leiter für Electricität.

Zinngraupen aus Malacca (Granular Tin of the Molucca Isles). *Clarke* erhielt dieses Mineral vom Prof. *Thunberg* in Upsala. Es besteht aus schwarzen octaëdrischen Körnern. Auf Kohle kam es schnell im Fluſs; die Schmelzung war mit einer violetten Färbung der Flamme begleitet, worauf die Reduction des Metalls im dehnbaren Zustande erfolgte.

Grünes blättriges Uranoxyd aus Cornwallis. Bei der ersten Einwirkung der Flamme verschwand die grüne Farbe. Das Uran wurde weiſs, und es erfolgte eine Schmelzung begleitet von einem schwachen, jedoch unverkennbaren Schwefelgeruch. Die Substanz kam hierauf in heftiges Aufwallen; es zeigte sich Verbrennung wie beim Eisen. Hierauf reducirte sich das Metall zu einem dunkel röthlichbraunen Kügelchen, welches unter der Feile einen dem Eisen ähnlichen Metallglanz annahm. Es war brüchig und schien eines der härtesten Metalle zu seyn.

Versuche mit Nickel. Unter diesem Namen erhielt *Clarke* ein brüchiges Metall von *Kight* in Fosterlane. Als es auf Kohle in die Flamme gebracht wurde, entwickelte sich sogleich ein starker Arsenikdampf; darnach erfolgten Schmelzung und Verbrennung. Das schmelzende Metall fuhr fort zu brennen, nachdem durch Schlieſsung des Hahnes das Gas bereits ausgelöscht war. Der Rückstand war ein brüchiges Metallkügelchen. Man versuchte vergebens das Metall dehnbar zu machen. Es wurde zu wiederholten Malen in verdünnter Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung zur Trockne abgedampft, der Rückstand wieder aufgelöst und mit ätzendem Ammoniak wie gewöhnlich behandelt.

Beim Schmelzen kam der Arsenikgeruch immer wieder aufs Neue zum Vorschein, und das auf diese Art öfters reducirte Metall war immer brüchig. Dieß fand *Clarke* um so merkwürdiger, als er in frühern Versuchen aus dem Kupfernickel durchs Schmelzen ein dehnbares Metall dargestellt hatte. Indessen zeigten sich einige Nickel-Legirungen dehnbar. Unter andern auch folgende:

Legirung von Palladium und Nickel. Diese schöne Legirung zeigte sich so dehnbar, daß sie auf dem Amboß mit dem Hammer breit geschlagen werden konnte. Durchs Feilen und Poliren bekam sie eine vollkommene Spiegelfläche, welche mehr Licht zurückwarf, als irgend eine von den metallischen Substanzen. Diese Legirung dürfte sowohl wegen ihrer Nützlichkeit als Schönheit in den Künsten merkwürdig seyn, sie übertrifft an Glanz vielleicht die glänzendsten unter den bekannten Metallen; für Spiegeltelescope möchte sie vorzüglich brauchbar seyn.

Legirung von Nickel mit Eisen. Diese beiden Metalle wurden zu gleichen Theilen dem Volumen nach zusammengeschmolzen. Kurz vor ihrer Vereinigung wurde eine lebhafte Verbrennungs-Erscheinung beobachtet, welche jedoch sogleich verschwand, nachdem die Vereinigung eingetreten war. Die Schmelzung war nachher ruhiger, mit schwacher Aufwallung begleitet. Das rückständige Kügelchen war ein weißes sehr glänzendes Metall.

Andere Legirungen, welche in der Knallluft-Flamme bewirkt wurden.

Legirung von Palladium und Kupfer. Diese beiden Metalle wurden dem Volumen nach zu gleichen

Theilen geschmolzen, und schienen sich begierig zu vereinigen, gleichsam als ob sie eine besondere Anziehungskraft zu einander hätten. Nach der Vereinigung besaſs das Gemisch eine merkwürdige Schmelzbarkeit; die Schmelzung war jederzeit mit einer theilweisen Verbrennung von Palladium begleitet. Diese Legirung besitzt eine blaſse Farbe und wird von der Feile leicht angegriffen; sie nimmt indessen eine sehr schöne Politur an.

Legirung von Platin mit Kupfer. Diese Metalle wurden zu gleichen Theilen dem Gewichte nach zusammengeschmolzen. Die Legirung ist wegen ihrer leichten Schmelzbarkeit merkwürdig, sie fuhr fort stark aufzuwallen, selbst nachdem das Gas ausgelöscht war. Uebrigens ist dieſs Metallgemisch weich, dehnbar, der Feile leicht nachgebend, und von blaſser Farbe, dem reinen Golde ähnlich. Wirklich scheint damit sowohl in Hinsicht der Farbe als auch in Hinsicht des Gewichtes das Gold nachgekünstelt zu werden.

Legirung von Palladium und Eisen zu gleichen Gewichtstheilen. Die Zusammenschmelzung dieser beiden Metalle in einem Kohlentiegel ist mit einer der schönsten Erscheinungen, mit einem glänzenden Feuerwerk begleitet; das Metallgemisch ist dehnbar; aber so hart, daſs es von der Feile kaum angegriffen wird; es nimmt unter der Feile einen sehr hohen Metallglanz an.

Legirung des Platins mit Eisen zu gleichen Theilen dem Volumen nach. In diesem Verhältniſs ist das Metallgemisch spröde. Beim Abkühlen bildet sich im Mittelpuncte der Masse eine Vertiefung, wie dieſs beim Abkühlen des schmelzenden Wiſsmuths

der Fall ist; auch bemerkt man eine zwar kleine, doch glänzende Krystallisation.

Legirung des Platins mit Gold. Gleiche Theile, dem Volumen nach, von beiden Metallen gaben ein sehr dehnbares Gemisch, welches beinahe die Farbe des Goldes besafs. Nimmt man zwei Theile Platin auf einen Theil Gold, so wird das Metallgemisch spröde.

Korund. Läfst man dieses Fossil im schmelzenden Zustande auf ein Brett von Tannenholz fallen, so bedeckt es sich mit einer feinen Kohlenlage, und bekömmt einen pseudo-metallischen Glanz, welcher indessen durch die Wirkung der Feile sogleich verschwindet. Das nämliche ist auch der Fall mit geschmolzenem Bergkrystall, reiner Alaunerde, Magnesia und mehrern andern schwer schmelzbaren Körpern. Dieser pseudo-metallische Glanz könnte Täuschung veranlassen, allein er läfst sich vom Glanze eines wirklichen Metalls leicht unterscheiden, indem er bei der Einwirkung der Feile verschwindet.

Krystallisirter phosphorsaurer Kalk aus der Gegend von Bovey in Devonshire. — Keine Verkhisterung. — Phosphorescenz. — Schmelzung in eine dunkle glänzende Schlacke; ein kupferfarbiges Pulver auf das eiserne Zängelchen absetzend. Funkensprühen, — Rothfärbung der Flamme. Wird die Schlacke mit der Feile gestrichen, so kömmt ein weifses, silberähnliches Metall zum Vorschein, welches an der Luft nicht verändert wird *).

*) Wahrscheinlich nicht vom phosphorsauren Kalke herkommend. R.

Chromoxyd mit Oel gemischt schmolz leicht, unter Entwicklung eines weifsen Rauches, allein das Metall schien hierbei nicht zum Vorschein zu kommen.

Clarke macht sich Hoffnung, dafs das Knallluft-Gebläse im Groſsen ausgeführt einer nützlichen Anwendung für Künste und Manufacturen fähig sey. Bei einem gröfsern Gasbehälter, und bei einer stärkern Compression der Knallluft wird auch ein gröfserer Durchmesser des Gasstroms möglich seyn, und die Schmelzkraft mufs noch ganz aufserordentlich erhöhet werden.

Der Charakter der *Unschmelzbarkeit*, sagt *Clarke*, ist gegenwärtig bei Mineralien wohl ganz vernichtet. Jedes Fossil, selbst auch der *Graphit* (plumbago), ist schmelzbar. Nur die *Kohle* scheint der unschmelzbarste Körper zu seyn.

Bemerkung über ein neues Mineralkali.

Von

VAUQUELIN.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie et de Physique, Mars 1818.)

Vor einem Monat erhielt ich durch unsern Collegen Herrn *Gillet-Laumont* 10 Grammen eines zu Uto in Schweden gefundenen und *Petalit* genannten Minerals, um es einer Analyse zu unterwerfen.

5 Grammen davon behandelte ich mit Kali und erhielt dadurch 78 Theile Kieselerde, 13 Thonerde, eine Spur von Kalk und Eisen; aber es fand dabei ein Verlust von 7 Hunderttheilen Statt. Ich vermuthete, das Mineral möge irgend eine Säure, als Flufssäure oder Phosphorsäure, enthalten, welche sich oft in den Mineralien vorfinden; dem zu Folge behandelte ich 2 der noch übrigen 5 Grammen nach *Berzelius* Methode, bemerkte aber dabei keine Spur von Säure. Nun blieb noch übrig die Gegenwart der Alkalien zu erforschen; ich untersuchte hierauf den Petalit mittelst salpetersauren Baryts, und erhielt wirklich in Verfolgung der Handgriffe, welche dieses Verfahren erheischt, eine alkalische Materie, die aber kaum 2 Gran betrug, und mir

nicht gestattete ihre Beschaffenheit zu erkennen; da diese indessen mehr übereinstimmendes mit dem Pflanzenkali als mit jedem andern zu haben schien, so schrieb ich Herrn *Gillet-Laumont*, daſs ich glaube, der Petalit enthalte Kali.

Einige Tage nachher erhielt Herr *Gillet-Laumont* von seinen Correspondenten *Swedenstierna* in Schweden die Nachricht, daſs *Arfwedson* im Petalit ein neues Alkali gefunden habe, welches *Berzelius* Lithion nenne, weil es im Mineralreich gefunden worden sey. Ohne etwas von *Arfwedson's* Darstellungsart zu erwähnen, giebt *Swedenstierna* einige Eigenschaften an, die es characterisiren. Nach ihm unterscheidet es sich vom Natron und Kali

1) dadurch, daſs das durch seine Verbindung mit Kohlensäure gebildete Salz sehr schwer in Wasser auflöslich ist.

2) Durch seine Neigung die Platina anzugreifen, wenn es im Platinatiegel roth geglüht wird.

3) Durch die groſse Schmelzbarkeit der mit Schwefelsäure und Salzsäure gebildeten Salze: ersteres flieſst wie Oel ehe es glühend wird, und letzteres zieht gierig Wasser aus der Atmosphäre an.

4) Durch seine groſse Capacität Säuren zu sättigen, welche die des Kali und Natrons weit übertrifft, selbst die der Talkerde, welcher sich übrigens das Lithion hinsichtlich seines Sauerstoffgehalts sehr nähert.

5) Weil es mit Weinsteinsäure ein efflorescirendes Salz bildet; während das mit Essigsäure daraus entstehende Salz zu einer Gallerte oder gummiähnlichen Masse gerinnt.

Auf diese Nachricht übergab mir Herr *Gillet* 10 andere Grammen Petalit, mit der Aufforderung, das Alkali daraus darzustellen, und die von *Arfwedson* angegebenen Eigenschaften zu bestätigen, welches ich unverzüglich unternahm.

Indem ich *Arfwedson's* Beobachtungen über die Merkmale des neuen Alkalis bestätige, füge ich noch folgende hinzu:

1) Schmeckt es kaustisch wie die andern fixen Kalien, und wirkt sehr stark auf blaue vegetabilische Farben.

2) Bildet es mit Schwefelsäure ein Salz, welches in kleinen glänzendweissen Prismen krystallisirt, die mir viereckig zu seyn schienen, einen salzigen nicht, wie schwefelsaures Natron und schwefelsaures Kali, einen bittern Geschmack hat, und auflöslicher im Wasser, schmelzbarer aber im Feuer ist, als schwefelsaures Kali.

3) Mit Salpetersäure bildet es ein zerfliefsliches sehr stechend schmeckendes Salz, welches weder dem salpetersauren Kali noch dem salpetersauren Natron zukommt.

4) Giebt es mit Kohlensäure ein wenig auflösliches Salz, welches an der Luft efflorescirt. Man kann es aus einer concentrirten schwefelsauren Auflösung durch eine ebenfalls eingeengte Auflösung des kohlensauren Kali niederschlagen. Dieses kohlensäuerliche Salz ist jedoch bei weitem auflöslicher, als die erdigen kohlensauren Verbindungen. Es scheint sehr schnell Kohlensäure aus der Luft anzuziehen; denn die zum Abrauchen seiner Auflösung nöthige Zeit ist schon hinreichend, damit es gänzlich in kohlensauren Zustand übergehe.

5) In ohngefähr 100 Theilen seines Gewichts kalten Wasser ist es auflöslich, und obgleich sehr verdünnt, braust doch die Auflösung mit Säuren und wirkt heftig auf blaue Pflanzenfarben.

6) Schlägt die Auflösung dieses Salzes salzsauren Kalk, schwefelsaure Talk- und Thonerde flockig nieder; Kupfer-, Eisen- und Silbersalze durchaus mit ähnlichen Farben, wie Kali und Natron hervorbringen.

7) Entwickelt es das Ammoniak aus seinen Salzverbindungen.

8) Kalk und Baryt entziehen ihm die Kohlensäure.

9) Schlägt es salzsaure Platina nicht nieder, wie kohlensäuerliches Kali.

10) Die Vereinigung des Lithions mit Schwefel giebt ein im Wasser sehr auflösliches Schwefellithion von gelber Farbe, welches durch Säuren unter den nämlichen Erscheinungen zersetzt wird, wie die gewöhnlichen Schwefelkalien. Der beträchtliche Niederschlag, welchen Säuren damit erzeugen, scheint anzudeuten, dafs das Lithion sehr viel Schwefel aufnehme. Um die Sättigungscapacität dieses Kalis und das Verhältnifs seines Sauerstoffs zu den der Säuren, welche es sättigt, zu erkennen, machte ich folgende Versuche:

1) 490 Milligrammen krystallisirtes schwefelsaures Lithion in einem goldenen Tiegel geschmolzen, hinterliefsen 430; was 12½ Proc. Wasser andeutet.

2) Diese zurückgebliebenen 430 Milligrammen mit Baryt zersetzt, lieferten 875 Millige. schwefelsauren Baryt, welche 297,5 Schwefelsäure enthalten; sonach sind 100 Theile dieses Salzes im trockenen Zustande zusammengesetzt aus:

Schwefelsäure	69,20	
Lithionoxyd	31,80	(30,80)
	100,00.	

5) Da man weiſs, daſs das Verhältniſs zwischen dem Sauerstoff der Schwefelsäure und dem der Basen, die sie sättigt, wie 3 zu 1 ist, und da in den 69,20 Schwefelsäure, welche wir in 100 des schwefelsauren Lithions gefunden haben, 41,52 Sauerstoff enthalten sind, so ist erwiesen, wenn nicht hier das Gesetz eine Ausnahme leidet, daſs die in 100 Theilen schwefelsauren Lithion enthaltenen 31,80 (30,80) Lithionoxyd 13,84 Sauerstoff enthalten; woraus folgt, daſs 100 Th. dieses Oxyds gebildet seyn würden aus:

Lithionmetall	56,50	(55,07)
Sauerstoff	43,50	(44,93)
	100,00 *)	

eine Sauerstoffmenge die gröſser ist, als die aller andern bis jetzt bekannten Alkalien.

Dieſs sind die wenigen Bemerkungen, welche mir bis jetzt über diese Substanz, wegen der geringen Menge, die ich davon erhalten konnte, zu machen erlaubt waren; aber ich hoffe durch die Bemühungen des Hrn. *Gillet-Laumont* eine zu einer vollständigern Untersuchung hinreichende Menge bereiten zu können; unterdessen habe ich die Ehre der Akademie den übriggebliebenen Theil im kohlensauren Zustande vorzulegen.

*) Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daſs die Verhältniſszahl des Lithions 12,97 (12,26) ist, die seines Oxyds 22,97 (22,26); die des trockenen schwefelsauren 72,97 (72,26), und die des krystallisirten schwefelsauren 82,97 (82,26).

Q. Li

Auswärtige Literatur.

Annals of philosophy Bd. III. 1814.

(Fortsetz. von Bd. 21. S. 228.)

Num. XV. March. Biographical Account of M. Tobias Lowitz. 161. — On the Population of Russia, and its Progress. By C. T. Hermann. 165. — Remarks on the Essay of Dr. Berzelius on the Cause of Chemical Proportions. By Mr. J. Dalton. 174. — On the Porcelain Earth of Cornwall. By Dr. Fitton, 180. — On Sulphuret of Carbon. By Dr. Berzelius and Dr. Marcet. 186. — Account of some Properties of Light. By Dr. Brewster. 190. — On the Ventilation of Coal-Mines. By Mr. John Taylor. 196. — On the Electricity of Paper. By Mr. Walsh. 203. — On the Antilunar Tide. By Mr. Campbell, *concluded*. 204. — On the Limits of perpetual Snow in the North. By M. Von Buch. 210. — Astronomical and Magnetical Variations. By Col Beaufoy. 220. — Critical Analysis of the Memoirs of the Imperial Academy of Sciences at Petersburgh. 222. — Coloured Halo round the Moon. 234. — Of the Extraordinary Fog. 235. — Of Arsenite of Silver. 236. — Of the late Strom. 237.

Num. XVI. April. Biographical Account of M. Malus. By M. Delambre. 241. — Essay on the Cause of Chemical Proportions. By Dr. Berzelius, *continued*. 244. — Letter from M. Malus, on his new discoveries respecting Light. 257. — On the Population of Russia, and its Progress. By C. T. Hermann. 260. — Meteorological Journal at Derby and Sidmouth. 274. — Experiments on Light. By Dr. Reade. 276. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beau-

foy. 280. — Vindication of the Attack on Don Joseph Rodriguez' Paper in the Philisophical Transactions. By Olinthus Gregory, LL. D. 282. — Reply to Mr. Allan's additional Observations on Transition Rocks. By Dr. Grierson. 286. — Critical Analysis of the Memoirs of the Imperial Academy of Sciences at Petersburgh, concluded. 296. — New Properties of Light in Mother-of-Pearl. 310. — Method of polarizing Light peculiar to Mother-of-Pearl. 311. — Salt sublimed during the burning of Bricks. ibid. — Precession of the Equinoxes. 312. — Method of ascertaining the presence of Manganese. 313. — On the Degree of Cold obtained by Professor Braun. ibid. — On Iodine. ibid. — Basaltic Rock near Nottingham. 314. — Of Caoutchouc Catheters. 315. — Method of preserving Vaccine Matter. ibid. — Method of destroying the Aphides on Apple-Trees. 316. — Of Mineralogy in Spain. 317.

Num. XVII. Mai. Biographical Account of M. le Comte Lagrange. By M. le Chevalier Delambre. 321. — On the Discovery of the Atomic Theory. By Dr. Thomson. 329. — On the Limits of perpetual Snow in the North. By M. Von Buch, concluded. 338. — Account of an Arithmetical Machine. By W. A. Cadell, Esq. 351. — Essay on the Cause of Chemical Proportions. By Dr. Berzelius, concluded. 353. — On the Composition of Azote. By Mr. Miers. 364. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 372. — On the Daltonian Theory of Definite Proportions in Chemical Combinations. By Dr. Thomson, continued. 375. — Critical Analysis of the Philosophical Transactions for 1813. Part II. 378. — Queries respecting the flowing of Water in Mines. 393. — On the Ventilation of Mines. 394. — Meaning of the French word *Genie*. 396. — Ventilation of Coal-Mines. ibid. — Method of destroying the Aphides on Apple-Trees. 397.

Num. XVIII. Juni. Biographical Account of M. le Comte Lagrange, *concluded*. 401. — Contributions to the Chemical Knowledge of Manganese. By Dr. John, *concluded*. 413. — Mineralogical Observations in Galloway. By Dr. Grierson.

420. — On Iodine, Chlorine, Fluorine etc. By M. Van Mons. 429. — On the dreadful Effects of the Explosion of Carburetted Hydrogen in Coal-Mines. 432. — Singular Case of a Man who voided a urinous tasted Liquid. By Dr. W. Reid Clanny. 436. — On the Distribution of the Inhabitants of Russia. By C. T. Hermann. 438. — Outline of Dr. Berzelius's Chemical Nomenclature. By the Editor. 450. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 454. — Critical Analysis of Dr. Brewster's Treatise on New Philosophical Instruments for various Purposes in the Arts and Sciences, with Experiments on Light and Colours. 456. — Method of graduating Glass Tubes. 467. — On the term Fluid Ounce. 469. — Antilunar Tide. ibid. — On the Method of preserving Ships. 470. — Query respecting Nails. 471.

Num. XIX. Juli. Remarks on the Biographical Account of M. Lagrange by M. Delambre, with Additions. By L. B. M. D. G. 1. — On the Daltonian Theory of Definite Proportions in Chemical Combinations. By Dr. Thomson, *continued*. 11. — An Explanation of the Doctrine of Refraction on Mechanical Principles. By Dr. Wilkinson. 19. — Observations on the Heat of Springs, and on Vegetation, in order to determine the Temperature of the Earth, and the Climate of Sweden. By Dr. Wahlenberg. 22. — New Observations on the Composition of Alcohol and Sulphuric Ether. By M. de Saussure. 34. — Catalogue of Scientific Books published in Sicily between 1800. and 1812. 47. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 50. — Critical Analysis of Experiments and Observations on the Atomic Theory and Electrical Phenomena; by Wm. Higgins, Esq. F. R. S. 52. — Of a Singular Disease. 74. — The Caucasus. 75. — New Species of Honey. 76. — Supposed Urinary Calculi. ibid. — Substance extracted from the Vagina of an Old Woman. ibid. — Dr. Brewster's Discovery on Rupert's Drops. ibid. — Remarkable Fossil Skeleton. 77.

Num. XX. August. Biographical Account of Mr. Williams, the Mineralogist. By P. Neill, Esq. 81. — On the

Daltonian Theory of Definite Proportions in Chemical Combinations. By Dr. Thomson, *continued.* 83. — On the Composition of Blende. By Dr. Thomson. 89. — On the Composition of Sulphuret of Antimony. By the Same. 96. — Chemical Analysis of Caviar. By Dr. John. 100. — Dr. Wahlenberg on the Heat of Springs and on Vegetation, *concluded.* 108. — Some Account of the Mountains of Ancient Latium, in which Hauyne is found. By Dr. Leopold Gmelin. 115. — On the most proper Means of accelerating the Progress of Mineralogy. By M. Neergard. 122. — On the Arctic Phaeorrhaea. By Dr. Thomson. 129. — On the Solubility of White Oxide of Arsenic in Water. By M. Klaproth. 132. — On a Bed of Fossil Shells on the Banks of the Forth. By J. Fleming, D. D. 133. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 137. — On the Extrication of Caloric during the Coagulation of the Blood. By Dr. Gordon. 139. — Critical Analysis of An Account of the Basalts of Saxony, with Observations on the Origin of Basalt in general; translated from the French of M. Daubuisson; with Notes, by P. Neill. 142. — Analysis of Chinese Lead. 154. — Native Carbonate of Magnesia. 155. — Vein of Fibrous Lime-stone in Chalk, ibid. — Electricity from Cloth. 155. — Sudden Change of Temperature from Rain. ibid. — Carbonate of Copper. 156. — Precipitation of Copper by Iron and Zinc. ibid. — Biographical Notice respecting the Swedish Chemists Hjelme and Ekeberg. 158. — Veins of Tin-Ore discovered in France. ibid.

Num. XXI. September. Biographical Account of Mr. Scheele. By Dr. Thomson. 161. — On the Oxides of Arsenic. By the Same. 171. — Account of Dr. Wollaston's Scale of Chemical Equivalents. 176. — Experiments to determine the Constituents of Azote. By Mr. Miers. 180. — Description and Analysis of Hauyne. By Dr. Gmelin. 192. — Memoir on the Sea Water on the Coasts of France. By MM. Bouillon Lagrange, and Vogel. 200. — Analysis of Asbestous Actinolite. By Dr. Thomson. 209. — Analysis of Several Mineral, Vegetable, and Animal Substances. By Dr. John.

rown Combinations of Chromic Acid with different Bases. By Dr. John. 424. — On the Aurora Borealis. By Dr. Thomson. 427. — Remarks on Mr. Hume's Paper on Barytes contained in the Philosophical Magazine. By Mr. R. Phillips. 434. — Description of a sensible and convenient Method which serves as a Magnetometer. By W. A. Lampadius. 436. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 436. — Observations on Mr. Goring's New Solvent for Calculi. By Mr. Armiger. 438. — Mean Temperature of different Places. 464. — Interior of Spain. 466. — Highest Point of Spain. ibid. — Height of Mountains. ibid. — Baron de Humboldt. 467. — Tantalum. ibid. — Further Remarks on Dr. Olinthus Gregory's Attack on the Editor of the Annals of Philosophy. 469. — Live Shell-Fish in the Moss near Elgin. 471.

Num. XXV. January, 1815. Sketch of the latest Improvements in Physical Sciences. By Dr. Thomson 1. — Solution of a Problem of Col. Silas Titus. By the Abbe de Buée. With a Plate. 53. — Experiments on pure Nickel, its Magnetic Quality, and its Deportment when united to other Bodies. By W. A. Lampadius. 61. — Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 63. — On the Conversion of Cast-Iron Pipes into a Substance bearing resemblance to Plumbago. By Dr. Henry. 66. — Operation for the Cure of Popliteal Aneurism. 72. — An Air Volcano. 73. — Mathematical Problem. ibid. — Of Burning Gas in the Appennines. 74. — Weather in Iceland in the Winter of 1813—14. ibid. — Chromate of Iron near Baltimore. 75. — Analysis of Magnetic Pyrites. ibid. — White-stone. 77. — Floetz Trapp Rocks. ibid. — Granite Rocks in Roxburghshire. ib. — Notice of the Death of Hoffman. ibid. — Anecdote of Dr. Steffens. ibid. — Transition Limestone in Carinthia, Stiria etc. 78. — Of Porphyry. ibid. — Interior of New Holland. ibid.

Num. XXVI. February. Essay on Rents in the Earth, and the Arrangement of the Matter in them. By Mr. John B. Longmire. 81. — Experiments to determine the Definite Proportions in which the Elements of Organic Nature are combined. By Dr. Berzelius, *continued.* 93. — A Memoire on Iodine. By M. Gay-Lussac. 101. — Observations on the Sap of the Vine. By Dr. Prout. 109. — On the Use of the Cerebellum, on the Spinal Marrow, and on Respiration. By Dr. Cross. 111. — Observations on Tanning. By Mr. Murray. 112. — On Galvanism as a Solvent of Urinary Calculi. By Mr. Wm. Stark. 114. — Answer to Mr. R. Phillips's Animadversions on Mr. Hume. 116. — Notices respecting the Old Silver Mine in Linlithgowshire. By Dr. Fleming. 118. — An Address to those Chemists who wish to examine the Laws of Chemical Proportions, and the Theory of Chemistry in general. By Dr. Berzelius. 122. — Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 131. — Critical Analysis of the Memoirs of the Wernerian Natural History Society, Vol. II. Part. I. 134. — Experiment with Phosphuret of Ammonia. 152. — New Expedition into Africa. ibid. — Communication between the Blind and the Deaf and Dumb. 153. — Swine-stone near Durham. ibid. — Mr. Huston on the Solar Spectrum. ibid. — Position of Port Jackson, New Holland. 154. — Economical Method of macking Paste in China. ibid. — Chinese Method of Casting Sheet Lead. ibid. — Mr. Larkins's Models of Crystals in Wood. 155. — Table of Temperatures. ibid. — Letter respecting the Saccharometer, Thermometer, Starch Sugar, Passage of Gas through Tubes. 166. — Formation of Salammoniac in Burning Bricks. ibid.

Num. XXVII. March. Biographical Account of Dr. David Rittenhouse. By Dr. Thomson. 161. — Experiments in determining the Draught of Carriages. By R. L. Edgeworth, Esq. 170. — Experiments to determine the Definite Proportions in which the Elements of Organic Nature are combined. By Dr. Berzelius, *continued.* 174. — Observations on some Points connected with the Atomic Theory. By Dr.

Thomson. 184. — On the Uses of the Dorsal Vessel. By M. Marcel de Serres, *continued*. 191. — On the Orthoceratites of Scotland. By Dr. Fleming. 199. — On Deepening, Cleaning, and Removing, Obstructions in Harbours. By Mr. John Rook. 206. — Memoir on Iodine. By M. Gay-Lussac, *continued*. 207. — Annual Meteorological Table for Sidmouth. By Dr. Clarke. 215. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 216. — Critical Analysis of Capt. Flinders's Voyage to Terra Australis. 219. — M. Birkbeck on French Agriculture. 231. — Dr. Leach on Dr. Cross's Opinions on the Cerebellum. 232. — Dr. Leach on Petrifactions in Plymouth Lime-stone. ibid. — Height of some Peaks of the Caucasus. 233. — Discovery of Heliotrope at Kinnoul. ibid. — Quantity of Paper used in the United States. ibid. — Dr. Granville on Burning Gas in the Appennines. ibid. — Mr. Nicol on Shell-Fish in the Moss at Elgin. 235. — A remarkable Meteor, Dec. 2., 1814. ibid. — Of the Weather at Calcutta. 236. — Mode of Conveying Gas for Lighting the Streets. ibid. — Mr. Accum's Treatise on Gas Light. 237. — Metallization of Charcoal. ibid. — Dr. Wollaston on the Octohedral Form of Iodine. ibid.

Num. XXVIII. April. Biographical Account of Sir B. Thomson, Count Rumford. By Dr. Thomson. 241. — On Dew. By Dr. Wells. 251. — Experiments on the Definite Proportions of the Elements of Organic Nature. By Dr. Berzelius, *concluded*. 260. — An Essay on Rents in the Earth. By Mr. Longmire, *continued*. 275. — Experiments on Green Uran Mica. By Mr. Gregor. 281. — Register of the Weather, and Table of Variations, at Plymouth, for the First Six Months of 1814. 284. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 289. — Mr. Phillips's Reply to Mr. Hume's Answer to his Animadversions. 292. — Memoirs on Iodine. By M. Gay-Lussac, *continued*. 296. — Critical Analysis of Dr. Berzelius's System of Mineralogy. 302. — Account of the Death of Mr. Smithson Tennant. 312. — Dr. Seetzen's Travels. ibid. — Reply to Queries respecting Gas Light, Conveyance of Steam by Pipes, and smallest

Angle at which Objects are visible. 313. — Meteorological Table at Kinfauns Castle for 1814. 314. — Royal Medical Society of Edinburgh. 315. — Mr. Lockhart on Imaginary Cube Roots. ibid. — Mr. Walker on the Use of the Cerebellum and Spinal Marrow. 316. — Mr. Hannah on Organic Remains in Plymouth Lime-stone. 318.

Num. XXIX. May. Biographical Account of Dr. Joseph Black. By Dr. Thomson. 321. — On the Doctrine of Fluxions. By A. Christison, Esq. 327. — On detecting Carbureted Hydrogen Gas in Coal Mines. By Mr. Longmire. 332. — Population of the United States in 1810. 336. — On the Effect produced by a Mass of Ice on a Thermometer. By Mr. Davenport. 338. — On the Cerebellum. By Dr. Leach. 345. — On Pyrophorus, and the making of Potassium. By Dr. Hamel. 348. — On the Manufacture of Flour from Potatoes. By Mr. Whately. 351. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 368. — On the Uses of the Dorsal Vessel. By M. Marcel de Serres, *continued.* 369. — Analytical Account of Dr. Prichard's Researches into the Physical History of Man. 379. — Analytical Account of Orfila's Treatise on Poisons. 382. — Answer to Queries respecting Gas Light. 393. — Of Toads in Rocks etc. 393. — Mr. Pring on the Focal Powers of the Eye. ibid. — Proposed Road over Hounslow Heath. 394. — Dr. Tiarks in Reply to Mr. Lockhart's Paper on Imaginary Cube Roots. ibid. — Another Communication on the same Subject. 395. — Dr. Hamel on the Effect of Sulphuric Acid on Agates. 396. — Constituents of the Ribes Grossularia. ibid. — Constituents of the Angelica Archangelica. 397.

Num. XXX. June. A Memoir on Iodine. By M. Gay-Lussac, *continued.* 401. — Analysis of the Excrements of the Boa Constrictor. By Dr. Prout. 413. — On the Colouring Matter, or Ink, ejected by the Cuttle Fish. By the Same. 417. — Refutation of Mr. Walker's Claim to the Discovery of the Uses of the Cerebellum: with further Observations on Respiration. By Dr. Cross. 420. — Experiments showing that in Hepatitis the Urine contains no Urea. By Mr. Rose·

424. — Reply to Mr. Phillips's Animadversions. By Mr. Hume. 428. — Remarks on the Phenomena of Galvanism. 438. — Defence of the Opinion that all Numbers have Four Imaginary Cube Roots. By Mr. Lockhart. 439. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 443. — Critical Analysis of the Transactions of the Geological Society, Vol. II. 444. — Of the River Missouri. 463. — An Analogy respecting Volcanoes. 464. — Arragonite. 465. — Wheter Cast-Iron expands on Congealing. ibid. — On the Production of Complimentary Colours by the successive Reflection of Polarised Light from Gold and Silver. ibid. — On the Multiplication of Images, and the Colours which accompany them, in some Specimens of Iceland Spar. ib. — Optical Properties of Iodine. 466. — Quaries respecting the Visibility of the Stars in the Day-time. ibid. — On the Explanation of the Fluctionary Calculus. 468. — Milky Juice of Plants. 469. — Accident at Heaton Main Colliery, near Newcastle. 470.

Num. XXXI. July. Some Account of the late Mr. Smithson Tennant. 1. — Of a Toad found in the Trunk of a Beech. By T. L. Dick, Esq. 11. — On the Red Sandstone Formation. By Professor Jameson. 15. — On the Method of illuminating the Streets by Coal Gas. By Mr. Accum. 16. — Remarks on the Older Floetz Strata of England. By Dr. Prichard. 20. — Sketch of a General Theory of the Intellectual Function of Man and Animals. By Mr. Walker. 26. — On the Uses of the Dorsal Vessel. By M. Marcel de Serres, *concluded*. 34. — An Essay on the Rents in the Earth. By Mr. Longmire, *continued*. 43. — Extract of a Letter from Dr. Berzelius to Professor Gilbert. 47. — Astronomical and Magnetical Observations. By Col. Beaufoy. 51. — Recovey of the Aachen Mass of Native Iron. 53. — Explosion at the Success Coal-pit, near Newbottle. 55. — Critical Analysis of the Transactions of the Geological Society, Vol. II. 56. — Notice of a new Index to the Anatomical and Medical Papers in the Philosophical Transactions. 66. — Prize Question of the Royal Medical Society, Edinburgh.

70. — Native Boracic Acid. 71. — Climate of Athens. ib. — Table of Passengers, Waggons, Coaches, etc. that pass over Blackfriars Bridge in one Day. ibid. — Further Observations on Mr. Lockhart's Imaginary Cube Roots. 72. — Sale of Minerals. 74. — Newcastle Collieries. ibid. — Size of the Whale. ibid. — Number of Inhabitants of Ancient Rome. 75. — Extract of a Letter from M. Van Mons, of Brussels. ibid. — Death of George Montague, Esq. 77. — School of Athens. ibid. — Werner's Collections of Minerals, sold. ibid.

Num. XXXII. August. Account of the late Mr. Smithson Tennant, *concluded.* 81. — Observations on Crystallization. By Dr. John Redman Coxe. 101. — Experiments on the Draught of Carriages. By Mr. Edgeworth. 106. — On Accidents in Coal Mines. 108. — Account of the Sunderland Lime-stone Formation. By Dr. Reid Clanny. 115. — Sketch of a Theory of the Intellectual Functions of Man and Animals. By Alex. Walker, *concluded.* 118. — Memoir on Iodine. By M. Gay-Lussac, *continued.* 124. — Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 132. — Critical Analysis of the Philosophical Transactions for 1814. Part. II. 134. — Of Yttro-Cerite. 150. — Of Steinheilite. ibid. — Of Fluo-Arseniate of Lime. ibid. — Of Gadolinite. 151. — Mr. Konig on a new Mass of Native Iron. ibid. — Mr. Konig on Blumenbach's Arrangement of the Human Species. ibid. — Of Orthoceratite in Mirable. 152. — On the Extraction of the Cube Roots of Binomials. By Mr. Lockhart. ibid. — Explosion at the Isabella Coal Mine, at Newcastle. 153. — Of Nickel-Antimonerz. 154. — Of a New Curve. ibid. — Nature of Fatty Bodies. 156. — Accident to M. Vauquelin in a Chemical Experiment. 157.

Num. XXXIII. September. Biographical Account of M. Parmentier. By M. Cuvier. 161. — Origin of the Carbureted Hydrogen Gas of Coal Mines. By Mr. Longmire. 172. — Connexion between the Vascular and Extra-vascular Parts of Animals. By Mr. Carlisle. 174. — Further Observations on Fluxions. By Mr. Alex. Christison. 178. — Memoir on Io-

dine. By M. Gay-Lussac, *concluded.* 183. — Experiments on Tungsten. By Professor Bucholz. 198. — Description of an Elementary Galvanic Battery. By Dr. Wollaston. 209. — Objections to Sir H. Davy's Theory of Chlorine. By Dr. Berzelius. 211. — Essay on the Rents in the Earth. By Mr. Longmire, *continued.* 213. — Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 218. — Critical Analysis of the Philosophical Transactions for 1815., Part. I. 219. — Critical Analysis of Buchanan's Treatise on the Management of Fuel, etc. 222. — Critical Analysis of Accum's Treatise on Gas Light. 223. — Proceedings of the Royal Institute of France. ibid. — New Mode of Manufacturing Hemp and Flax. 230. — Proposal respecting the Thermometer. 231. — On Chemical Nomenclature. ibid. — Of Howard's Nomenclature of Clouds. 234. — New Amalgam of Mercury. ib. — New Galvanic Experiments. ibid. — Further Queries respecting Gas Light. 235. — Of Crystals of Arragonite. ib. — Combustion of Carbureted Hydrogen Gas. 236. — Another Accident at a Coal Mine near Newcastle. ibid. — Carbonate of Bismuth. ibid. — Carbo-sulphuret of Mercury. 237.

Num. XXXIV. October. On the Absorption of Gases by different Bodies. By Theodore de Saussure. 241. — Analysis of the Mineral Waters of Dunblane and Pitcaithly, etc. By Dr. Murray. 256. — Observations on the Analysis of Organic Substances. By Dr. Prout. 269. — Description of an Instrument to Measure the Rise and Fall of the Tide. By Col. Beaufoy. 275. — New and important Combinations with the Camera Lucida. By W. G. Horner, Esq. 281. — An Attempt to systematize Anatomy, Physiology, and Pathology. By Alex. Walker. 285. — Astronomical and Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 293. — Critical Analysis of Wainewright's Literary and Scientific Pursuits in the University of Cambridge. 294. — Substance sublimed during the burning of London Bricks. 304. — Queries respecting Valves, and of the Valves in the Human Body. 305. — Regulations for the Examination of Apothecaries. 307. — Extracts from the new Apothecaries' Act. 308. — Further Observations on Mr. Lockhart's Extraction of the Cube Roots of

Binomials. 809. — Test of Iodine. 812. — Rapid Intercourse through Great Britain. ibid. — Description of the Woaps: and Observations on the Size of the Whale. By Mr. Scoresby. 813. — On Spring Carriages. By Mr. Edgeworth. 814. — On Carbonate of Bismuth. 815. — Table Mountain at the Cape of Good Hope. ibid.

Num. XXXV. November. Relation between the Specific Gravity of Bodies in their Gaseous State and the Weight of their Atoms. 821. — On the Absorption of the Gases by different Bodies. By M. de Saussure, *concluded.* 831. — Analysis of the Mineral Waters of Dunblane and Pitcaithly. By Dr. Murray, *concluded.* 847. — Geological Observations on North Wales. By Dr. Prichard. 863. — Register of the Weather at Plymouth, January to June, 1815. By Mr. Fox, jun. 866. — Observations on Mr. Dalton's Theory of Chemical Composition. By Mr. Ewart. 871. — Magnetical Observations at Hackney Wick. By Col. Beaufoy. 878. — On the Theory of Radiant Heat; and on some Difficulties started against the Theory. By M. P. Prevost. 879. — Account of a Work entitled Hints for establishing an Office in Newcastle for collecting Information on the State of the Collieries. By Mr. Thomas. 885. — The largest Diamond. 891. — New Voyage of Discovery to Africa. 892. — Death of Gehlen. ibid. — Confirmation of Mr. Rose's Discovery of the Absence of Urea from Urine of Hepatitis. ibid. — Atmospheric Phenomenon. 893. — Queries respecting Fluxions. 894. — Errors in the Connoissance des Temps. ibid. — Weather in Iceland in 1814. 895. — Population of the Canaries. 896. — Temperature of the Atlantic. ibid. — Fucus Vesiculosus. ibid. — Animal Concretion from the Uterus. 897. — Saliva of a Patient under a Course of Mercury. 897.

Num. XXXVI. December. Biographical Account of Charles Bossut. By M. Le Chevalier Delambre. 401. — On Septaria. By Dr. C. Wilkinson. 408. — Essay on Rents in the Earth. By Mr. I. B. Longmire. 411. — On the Collision of perfectly hard Bodies. By Mr. John Gough. 414. — Queries respecting the Ventilation of Coal Mines. 416. — Description of an Instrument for ensuring the Attention of Watchmen. By Henry Beaufoy. Esq. 418. — Further Obser-

vations on Fluxions. By Alexander Christison, Esq. 420. — Correction of some defective Statements in different Histories of the Introduction of Bleaching by Oxymuriatic Acid. By William Henry, M. D. 421. — On the Conversion of Starch into Sugar. By M. de Saussure. 424. — Answer to Mr. Prevost's Inquiries respecting the Explanation of M. B. Prevost's Experiments on Dew. By Dr. Wells. 432. — Memoir on Iridium and Osmium. By M. Vauquelin. 433. — Theory of Crystals. 463. — Fluxions. 464. — Account of a Meteor. 465. — Queries respecting Steam Engines and Steam. ibid. — Royal Geological Society of Cornwall. 466. — Prussic Acid. 468. — Cyanogen. 470. — Chloro-cyanic Acid. ibid. — Dr. Murray, of Edinburgh's, Method of preventing Explosions in Coal Mines from Fire-Damp. 471.

Register

zu

Band 19—21.

des

Journals

der

Chemie und Physik.

Erklärung der in den folgenden Registern gebrauchten Zeichen.

Es wurden dieselben Zeichen wie in den vorhergehenden Registern gebraucht, nämlich

1) Cursiv gedruckte römische Zahlen deuten auf die auswärtige Literatur.

2) Das Zeichen ÷ bedeutet: *Verhalten zu*

I.

Verzeichniſs

der

im siebenten Jahrgange des Journals der Chemie und Physik enthaltenen Abhandlungen, nach den Namen der Verfasser.

I. Dieser Zeitschrift eigenthümliche Abhandlungen.

II. Uebersetzungen und Auszüge aus ausländischen Zeitschriften u. s. w.

II.

Sachregister.

A.

B.

E.

H.

I.

L.

M.

R.

R.

V.

V.

Anhang.

I. Technologisch, ökonomische und medicinisch-pharmaceutische Gegenstände.

II. Fragen und Aufgaben.

II. Fragen und Aufgaben.

Ueber Erden. *Fuchs* fragt, ob vielleicht der geschmolzene kohlensaure Kalk, welchen zuerst *Hall* und später *Bucholz* erhalten hat, ein dem Arragonit ähnlicher Körper ist? XIX. 130. Ebenderselbe fragt, was wohl der oktaedrisch krystallisirte strontianhaltige Kalkspath, den *Esmark* in Norwegen gefunden haben soll, für ein Körper seyn mag? 131.

Ueber Magnetismus. *Schweigger* fragt, was folgt aus dem Magnetismus der Himmelskörper und namentlich der Sonne für die allgemeine Attractionstheorie? XX. 44.

Ueber Metalle. Nach *Vauquelin* geben Zink und Blei mit $\frac{1}{10}$ Kalimetall geschmolzen eine Legirung, welche das Wasser nicht zersetzt, sollte es vielleicht mit den andern dehnbaren Metallen eben so seyn, und sollten bloſs die Leg. spröder Metalle mit Kalimetall das Wasser zersetzen? Er wünscht, daſs hierüber Untersuchungen angestellt werden möchten, XXI. 225. *Daniell* wirft die Frage auf, ob nicht dasselbe Verflechten der Fäden, welches dem Hanf und Flachs Festigkeit giebt, mit Vortheil anwendbar seyn sollte, um die Haltbarkeit der Eisentheile zu vermehren? Liegt nicht eine Aehnlichkeit damit in der wellenartigen Structur der Flintenläufe, welche bekanntlich besonders zähe sind? Mag nicht die vorzügliche Güte der Damascener Schwerdtklingen für unsere Fabriken von einer solchen Behandlungsart herrühren? Mag nicht auch die Eigenschaft des Guſseisens von der Art der Kühlung abhängen? XIX. 201. 202.

Ueber Säuren. *Von Grotthuſs* fordert diejenigen Chemiker, welche im Besitze guter Apparate sind, auf, das spec. Gew., der wasserfreien gasförmigen Anthrazothionsäure zu erforschen XX. 264. Ebenderselbe wünscht, daſs die Verbindungen der Anthrazothionsäure im Maximum mit Schwefel mit Basen künftig genauer untersucht werden möchten. 236.

Ueber Salze. *Vauquelin* fragt, warum entsteht nicht eine dreifache Verbindung aus dem unauflöslichen salzsauren Platin-

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
8,2	5,3	6,71	678	558	636,8	W. 2	SW. 2
9,0	2,0	4,77	772	610	708,9	W. 1	SO. 1
5,2	0,5	2,15	616	578	597,9	OSO. 1	WNW. 1
2,7	— 0,4	1,75	665	587	655,9	WNW. 1. 2	NNW. 1
0,0	— 1,0	—0,40	657	600	625,8	N. 1	NO. 1
0,5	— 1,6	—0,56	653	599	627,3	OSO. 1	SO. 1. 2
—0,5	— 1,7	—1,20	576	480	545,7	SO. 2	SO. 2
+0,8	— 1,4	—0,42	533	425	478,9	OSO. 2	OSO. 2
1,6	— 1,4	—0,01	547	420	485,2	OSO. 1. 2	OSO. 1. 2
1,4	— 1,1	+0,40	555	473	508,4	OSO. 1	SW. 1
0,3	— 4,0	—1,98	615	534	563,8	OSO. 1	SW. NW. 1
0,0	— 3,3	—1,66	637	495	683,2	NW. 1	NW. 1
0,0	— 3,6	—1,50	618	557	586,1	NW. 1	NW. O
—2,3	— 3,8	—2,91	575	467	509,5	OSO. 1	SO. 2
+2,0	— 3,3	—1,40	520	476	503,9	SO. 1. 2	W. 2
2,5	+ 0,3	+1,29	597	455	544,8	W. 1	SO. 1. 2
1,0	— 1,0	+0,44	439	555	401,5	OSO. 2	SO. W. 1
1,6	+ 0,5	+0,91	516	453	517,0	SO. 2	SO. SW. 1
1,7	— 2,2	+0,36	515	459	518,2	OSO. 1	OSO. 2
1,0	0,0	+0,51	452	384	414,2	OSO. 1	SO. W. 1
1,0	— 0,2	+0,47	645	426	557,4	NW. 2	NW. NO. 1
—1,5	— 2,5	—1,86	593	543	567,6	ONO. 1	O. 1. 2
—1,3	— 2,0	—1,76	553	476	529,0	OSO. 1	SO. N. 1
—1,1	— 4,9	—1,96	575	521	545,9	O. 1	NO. 2
—1,8	— 6,7	—3,85	648	595	621,7	NNO. 2	WNW. 1
—3,0	— 7,7	—5,24	674	617	644,2	NW. 1	NW. O. 1
—5,5	— 8,3	—6,79	581	546	558,0	OSO. 1	SW. SO. 1. 2
+0,6	— 6,5	—1,93	646	550	598,8	SO. SW. 2	W. NW. 3. 4
+1,5	— 9,5	—5,72	684	625	663,5	NW. 2	W. 1
—9,0	—13,0	-10,26	656	636	639,7	SO. 1	SO. 1
—5,3	—10,2	—8,25	663	616	637,0	SO. 1	SW. 1
+9,0	—13,0	1,28	772	355	569,41	—	—

III.

Namenregister.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor Heinrich

in

Regensburg.

December 1817.

Monatstag.	Witterung.			Summarisc[he] Uebersi[cht] der Witterung
	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb. Wind.	Trüb.	Schön. Wind.	Heitere Tage
2.	Heiter.	Schön.	Schön.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb.	Regen. Tr. Wind.	Vermischte Tag[e]
4.	Trüb.	Trüb.	Schnee. Wind. Tr.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Wind
6.	Schön.	Trüb.	Verm. Wind.	Tage mit Sturm
7.	Tr. Schnee. Wd.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.	Tage mit Nebel
8.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Schnee
9.	Verm. Nebel. Wd.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Regen
10.	Tr. Reg. Schnee.	Trüb. Regen.	Schön.	Tage mit Reif
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Tr. Wind.	
12.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Heitere Nächte
13.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	Schöne Nächte
14.	Tr. Nebel. Reif.	Trüb.	Tr. Wind. Schnee.	Vermischte Näch[te]
15.	Wd. Reg. Schnee.	Trüb. Schnee.	Verm. Wind.	Trübe Nächte
16.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Reg. Nebel. Wd.	Nächte mit Win[d]
17.	Nebel. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	Nächte mit Stu[rm]
18.	Vermischt.	Trüb. Schnee.	Regen. Verm.	Nächte mit Neb[el]
19.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.	Nächte mit Schn[ee]
20.	Schnee. Reg. Neb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nächte mit Reg[en]
21.	Tr. Reg. Schnee.	Wind. Trüb.	Trüb.	
22.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	Betrag des Rege[n- und]
23.	Trüb.	Trüb.	Nebel. Trüb.	Schneewasse[rs]
24.	Trüb.	Trüb.	Schön. Wind.	19‴,2 Lin.
25.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter. Trüb.	
26.	Trüb.	Schön.	Heiter. Trüb.	Herrschende W[inde]
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Schnee.	SO., NW.
28.	Trüb. Wind.	Tr. Wd. Schnee.	Trüb. Sturm.	Zahl der Beob[ach-]
29.	Verm. Schnee.	Wind. Schön.	Heiter.	tungen 34
30.	Schön.	Trüb.	Vermischt.	
31.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	

mit Recht einen classischen Ruhm gründen. Es existirt zur Zeit kein ähnliches Werk über den genannten Gegenstand, das die Wichtigkeit seines Inhalts aus einem gleichen vielseitigen Gesichtspunct verfolgt und erschöpft hat; daher das gegenwärtige nicht nur jedem *Arzte*, *Physiker*, *Chemiker und denkenden Pharmaceuten*, vor deren Forum die darin abgehandelten Materien speciel gehören, sondern selbst denjenigen Justizbehörden als ein allgemeines Handbuch mit Recht empfohlen zu werden verdient, welche bei den durch Vergiftungen veranlasseten Criminaluntersuchungen, ein richterliches Erkenntnifs abzufassen beauftragt sind.

Bei der Verdeutschung ist mehr auf eine treue Uebersetzung des Sinnes, als auf Eleganz der Sprache Rücksicht genommen worden. Was der Verfasser nicht berührt hatte, oder was meine eigene Erfahrungen über die in Rede stehenden Gegenstände, mich gelehrt haben, ist theils in Zusätzen, theils in Anmerkungen nachgetragen.

Inhaltsanzeige.

